

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA

DIVERSIDAD DE AVES EN LAS LOCALIDADES EL NISPERAL Y ALTO DE LA  
ESTANCIA, PROVINCIA DE COCLÉ, PANAMÁ.

PRESENTADO POR:

VIELKYS YARINETH RIOS ALMANZA

Trabajo de graduación presentado a la Escuela de Biología como requisito parcial para optar  
por el Título de Licenciatura en Biología con Orientación en Biología Animal

2022



---

TRIBUNAL EXAMINADOR

---

Título:

**DIVERSIDAD DE AVES EN LAS LOCALIDADES EL NISPERAL Y ALTO DE LA  
ESTANCIA, PROVINCIA DE COCLÉ, PANAMÁ.**

Por:

**VIELKYS YARINETH RIOS ALMANZA céd. 6-719-970**

Trabajo de Graduación presentado a consideración de la Escuela de Biología como requisito parcial para optar por el título de Licenciatura en Biología con Orientación en Biología Animal.

**PROF. Mgtr. Ricardo Pérez**

**Asesor Principal**

**PROF. Mgtr. Ana María Jiménez M.**

**Coasesor**

**PROF. Mgtr. Jacobo Araúz G.**

**Coasesor**

*"Un viaje de mil millas empieza con un primer paso"*

**-Lao Tsé-**

## DEDICATORIA

A todos aquellos estudiantes de biología, biólogos formados y carreras a fines que aman trabajar en campo.

## AGRADECIMIENTOS

- ✓ A los asesores, Mgtr. Ricardo Pérez, Mgtr. Ana María Jiménez y Mgtr. Jacobo Araúz por su gran apoyo en el transcurso de todo el proyecto de investigación, asesoramiento y por facilitar material de campo.
- ✓ Al Mgtr. Jorge García, por facilitar el hospedaje y área de estudio en su finca El Rancho, de igual forma, por brindar su apoyo en las giras de campo, suministrar las redes de niebla y demás equipos para el proyecto.
- ✓ Al Lic. Manuel D. Barria por el apoyo en las giras de campo y revisión de la redacción escrita.
- ✓ Al Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá por facilitar parte del equipo de campo utilizado en la investigación.
- ✓ Al Señor Melquiades por su ayuda como guía y ayudante de campo, de igual forma, a su familia por brindar el acceso a la finca Piedras Blancas para el muestro.
- ✓ A mi familia y compañeros por el constante apoyo durante toda mi carrera y durante este proyecto.
- ✓ A la Lic. Reina Ramos por el gran apoyo en las giras de campo y la organización de los datos.

## ÍNDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | RESUMEN.....                             | 14 |
| 1.1   | PALABRAS CLAVES.....                     | 14 |
| 2     | ABSTRACT .....                           | 15 |
| 2.1   | KEYWORDS .....                           | 15 |
| 3     | INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN .....       | 16 |
| 4     | OBJETIVOS: .....                         | 20 |
| 4.1   | Objetivo General.....                    | 20 |
| 4.2   | Objetivos Específicos .....              | 20 |
| 5     | MATERIALES Y METODOS .....               | 21 |
| 5.1   | ÁREA DE ESTUDIO.....                     | 21 |
| 5.1.1 | Ubicación geográfica.....                | 21 |
| 5.1.2 | Caracterización del área de estudio..... | 23 |
| 5.1.3 | Descripción del área muestreada.....     | 23 |
| 5.1.4 | Tipos de hábitats (Figuras 3 y 4).....   | 24 |
| 5.2   | MÉTODOLOGIA.....                         | 26 |
| 5.2.1 | Reconocimiento del área de estudio.....  | 26 |
| 5.2.2 | Metodología de colecta de datos .....    | 26 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.2.3 | Métodos usados .....  | 27 |
| 5.3   | PROCESAMIENTO DE DATOS .....  | 32 |
| 5.3.1 | Identificación de especies.....   | 32 |
| 5.3.2 | Análisis de datos.....  | 33 |
| 5.3.3 | Índice de diversidad .....  | 33 |
| 6     | RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....   | 35 |
| 6.1   | DIVERSIDAD.....   | 35 |
| 6.1.1 | Riqueza de especies.....  | 35 |
| 6.1.2 | Abundancia de las especies de aves .....  | 41 |
| 6.1.3 | Abundancia de aves migratorias .....  | 48 |
| 6.1.4 | Índices de diversidad.....  | 51 |
| 6.1.5 | Curva acumulativa.....  | 53 |
| 6.2   | REGISTRO MENSUAL DE INDIVIDUOS EN AMBOS SITIOS DE ESTUDIO .....                     | 55 |
| 6.2.1 | Individuos locales, migratorios estrictos y migratorios con poblaciones locales.... | 55 |
| 6.2.2 | Poblaciones de aves locales.....  | 56 |
| 6.2.3 | Migratorias estrictas y con poblaciones locales en el territorio .....              | 57 |
| 6.3   | COMPARACIONES ENTRE HÁBITATS POR CADA MÉTODO .....                                  | 59 |
| 6.3.1 | Abundancia de individuos registrados en búsqueda generalizada .....                 | 59 |
| 6.4   | IMPORTANCIA DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE AVES .....                           | 63 |
| 7     | CONCLUSIONES .....  | 66 |

|   |                       |    |
|---|-----------------------|----|
| 8 | RECOMENDACIONES ..... | 68 |
| 9 | REFERENCIAS .....     | 69 |



## ÍNDICE DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Cuadro 1:</b> Aves migratorias registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 50 |
| <b>Cuadro 2.</b> Índices de diversidad de aves en El Nisperal y Altos de La Estancia..... | 52 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Mapa de las localidades de estudio en la provincia de Coclé Panamá. Sitio A: El Nisperal, corregimiento San Juan de Dios. Sitio B: Alto de la Estancia, corregimiento Pajona.....   | 21 |
| <b>Figura 2.</b> Localización del área muestreada. <b>a.</b> El Nisperal; <b>b.</b> Alto de La Estancia. Líneas amarillas indican el recorrido realizado en la búsqueda generalizada; los puntos rojos indican el área donde se colocaron las redes de niebla..... | 22 |
| <b>Figura 3.</b> Diagrama de distribución de los distintos hábitats en la localidad de El Nisperal, sitios donde se colocaron las redes de niebla y la ruta de la búsqueda generalizada.....   | 29 |
| <b>Figura 4.</b> Diagrama de distribución de los distintos hábitats en la localidad de Alto de las Estancia, sitios donde se colocaron las redes de niebla y la ruta de la búsqueda generalizada.....  | 30 |
| <b>Figura 5.</b> Método de búsqueda generalizada en área antropogénica. <b>a.</b> Recorrido a lo largo de la carretera (área rural) en Alto de La Estancia; <b>b.</b> Toma de datos de aves en el área de cultivo de maíz El Nisperal.....                         | 30 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 6.</b> Método con redes de niebla en la localidad El Nisperal (El Rancho). <b>a.</b> Colocación de redes de niebla. <b>b.</b> Toma de datos y procesamiento de un individuo capturado.....  | 32 |
| <b>Figura 7.</b> Riqueza total de taxa de aves en El Nisperal y Alto de La Estancia.....  | 36 |
| <b>Figura 8.</b> Algunas especies comunes de Thraupidae: <b>a.</b> <i>Thraupis palmarum</i> (tangara palmera), <b>b.</b> <i>Ramphocelus dimidiatus</i> (tangara dorsirroja), <b>c.</b> <i>Tiaris olivaceus</i> (semillerito cariamarillo).....              | 38 |
| <b>Figura 9.</b> Riqueza de taxa de las aves locales en El Nisperal y Alto de La Estancia.....  | 39 |
| <b>Figura 10.</b> Riqueza de aves migratorias por taxa en El Nisperal y Alto de La Estancia.....  | 40 |
| <b>Figura 11.</b> Familias de aves, según abundancia, registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 43 |
| <b>Figura 12.</b> Especies de aves más abundantes registradas. <b>a.</b> <i>Catharus ustulatus</i> (zorzal de Swainson), <b>b.</b> <i>Mionectes oleagineus</i> (mosquerito ventriocráceo), <b>c.</b> <i>Manacus vitellinus</i> (saltarín cuellidorado)..... | 44 |
| <b>Figura 13.</b> Colibrís ermitaños indicadores de sucesión de bosque. <b>a.</b> <i>Phaethornis longirostris</i> (ermitaño colilargo), <b>b.</b> <i>Phaethornis guy</i> (ermitaño verde).....  | 46 |
| <b>Figura 14.</b> Especies de aves más abundantes en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 47 |
| <b>Figura 15.</b> Familias migratorias registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia de acuerdo con la abundancia de individuos.....   | 49 |
| <b>Figura 16.</b> Curva acumulativa de las especies encontradas en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 54 |
| <b>Figura 17.</b> Estimadores no paramétricos de Chao 2 Mean, Bootstrap Mean y de la muestra obtenida en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 54 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 18.</b> Número de individuos (locales, migratorios estrictos y migratorios reproductores) registrados mensualmente con los métodos de redes de niebla y búsqueda generalizada en ambos sitios de muestreo: El Nisperal y Alto de La Estancia..... | 55 |
| <b>Figura 19.</b> Registro mensual del número de individuos locales con <del>en</del> ambos métodos de colecta en El Nisperal y Alto de La Estancia.....  | 56 |
| <b>Figura 20.</b> Número de individuos migratorios registrados mensualmente con los métodos de redes de niebla y búsqueda generalizada en El Nisperal y Alto de La Estancia.....  | 58 |
| <b>Figura 21.</b> Abundancia de aves según el tipo de hábitat registrado en búsqueda generalizada en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 59 |
| <b>Figura 22.</b> Abundancia de individuos registrada según el tipo de hábitat (zonas de tradiciones y bosque secundario) mediante redes de nieblas en El Nisperal y Alto de La Estancia.....   | 61 |
| <b>Figura 23.</b> Especies de aves amenazadas registradas, <b>a.</b> <i>Chiroxiphia lanceolata</i> (saltarín coludo), <b>b.</b> <i>Spizaetus tyrannus</i> (aguilillo negro).....  | 65 |

## ÍNDICE APÉNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>Apéndice 1.</b> Listado taxonómico de aves registradas en El Nisperal y Alto De La Estancia, Coclé, Panamá.....                         | 80 |
| <b>Apéndice 2.</b> Abundancia absoluta de aves en El Nisperal y Alto de La Estancia, Coclé, Panamá.....                                    | 84 |
| <b>Apéndice 3.</b> Listado del estado de conservación de las especies registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia, Coclé, Panamá..... | 90 |

## ÍNDICE DE ANEXO

- Anexo 1. a.** Vista del Cerro el Águila desde El Rancho (El Nisperal). Especies registradas en El Nisperal: **b.** Ramphastidae: *Ramphastos sulfuratus* (tucán pico iris), **c.** Trochilidae: *Saucerottia edward* (amazilia ventrinivosa).....94
- Anexo 2.** Momotidae registradas en Altos de La Estancia: **a.** *Baryphthengus martii* (momoto piquiancho). **b.** *Electron platyrhynchum* (momoto rufo), **c.** *Momotus lessonii* (momoto coroniazulado).....95
- Anexo 3.** Especies de aves registradas en El Nisperal: **a.** Furnariidae: *Xiphorhynchus susurrans* (trepatroncos garganteado), **b.** Troglodytidae: *Pheugopedius rutilus* (soterrey pechirufu). **c.** Cardinalidae: *Piranga rubra* (tangara veranera) (migratoria).....96
- Anexo 4:** Especies capturadas: **a.** Thamnophilidae, *Myrmeciza longipes* (hormiguero ventriblanco) en El Nisperal. **b.** Tityridae: *Pachyramphus polychopterus* (cabezón aliblanco) y **c.** Fringillidae: *Euphonia luteicapilla* (eufonia coroniamarilla) en Altos de La Estancia.....97
- Anexo 5.** Especies capturadas: **a.** Fringillidae: *Euphonia laniirostris* (eufonia coroniamarilla), juvenil macho en cambio de plumaje, **b.** Rhodinocichlidae: *Rhodinocichla rosea* (tángara pechirroja) en Alto de La Estancia. **c.** Vireonidae: *Vireo olivaceus* (vireo ojirrojo) (migratoria) en El Nisperal.....98
- Anexo 6.** Especies migratorias de Parulidae: **a.** *Mniotilta varia* (reinita trepadora), **b.** *Cardellina canadensis* (reinita collareja), **c.** *Parkesia noveboracensis* (reinita-acuática norteña).....99
- Anexo 7.** Especies de Thraupidae capturadas en Altos de La Estancia: **a.** *Stelpnia larvata* (tángara capuchidorada), **b.** *Cyanerpes cyaneus* (mielero patirrojo) macho.....100

## 1 RESUMEN

Se realizó un estudio de diversidad de aves utilizando los métodos de búsqueda generalizada y redes de niebla en un periodo de seis meses en las localidades de El Nisperal y Alto de La Estancia provincia de Coclé, Panamá. Se registró un total de 930 individuos, 444 en Alto de La Estancia y 486 en El Nisperal. Las familias más abundantes fueron Thraupidae (125 individuos), Tyrannidae (96 individuos), Turdidae (91 individuos) y Trochilidae (86 individuos). Se obtuvo una riqueza de 103 especies en total, 83 en El Nisperal y 86 en Alto de La Estancia. Las especies más numerosas fueron *Catharus ustulatus* (Turdidae) (55 individuos, especie migratoria estricta), *Mionectes oleagineus* (Tyrannidae) y *Manacus vitellinus* (Pipridae) (especies locales). Los índices de similitud Sorensen (0.78) y Jaccard (0.64) muestran una gran similitud entre El Nisperal y Alto de La Estancia. Los índices de diversidad de Berger-Parker (0.06), dominancia Simpson (0.02), inversa de Simpson (0.98), Shannon-Wiener (4.13) obtenidos en este estudio reflejan que las localidades del El Nisperal y Alto de La Estancia presentan una importante diversidad de aves, esto a pesar de que los sitios poseen un alto nivel de perturbación. El hábitat con más registros de individuos fue el bosque secundario. Los meses con mayor actividad fueron septiembre y noviembre. Los estados de conservación de las aves de Panamá según Mi Ambiente señalan que el 14.56% del total de aves registradas durante el estudio se encuentran vulnerables (VU). El 14.56% de las especies registradas están incluidas en el apéndice II de CITES como en estado de riesgo por comercio o tráfico. Todas las especies de acuerdo UICN se encuentran en preocupación menor (LC).

### 1.1 PALABRAS CLAVES

Abundancia, búsqueda generalizada, conservación, frecuencia, hábitat, migratorias, muestreo, redes de niebla, riqueza.

## 2 ABSTRACT

A diversity study was carried out using generalized search methods and mist nets over a period of six months in the localities of El Nisperal and Alto de La Estancia, Coclé province, Panama. A total of 930 individuals were recorded, 444 in Alto de La Estancia and 486 in El Nisperal. The most abundant families were Thraupidae (125 individuals), Tyrannidae (96 individuals), Turdidae (91 individuals) and Trochilidae (86 individuals). A total richness of 103 species was obtained, 83 in El Nisperal and 86 in Alto de La Estancia. The most numerous species were *Catharus ustulatus* (Turdidae) (55 individuals, strict migratory species), *Mionectes oleagineus* (Tyrannidae) and *Manacus vitellinus* (Pipridae) (local species). The Sorensen (0.78) and Jaccard (0.64) similarity indexes show a great similarity between El Nisperal and Alto de La Estancia. The diversity indexes of Berger-Parker (0.06), Simpson dominance (0.02), Simpson inverse (0.98), Shannon-Wiener (4.13) obtained in this study reflect that the localities of El Nisperal and Alto de La Estancia present an important diversity of birds, despite the fact that the sites have a high level of disturbance. The habitat with the most records of individuals was the secondary forest. The busiest months were September and November. The conservation status of birds in Panama according to Mi Ambiente indicates that 14.56% of the total number of birds registered during the study are vulnerable (VU). 14.56% of the registered species are included in CITES II as in a state of risk due to trade or trafficking. All species according to the IUCN are listed as Least Concern (LC).

### 2.1 KEYWORDS

Abundance, generalized search, conservation, frequency, habitat, migratory, sampling, mist nets, richness

### 3 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Las poblaciones de aves son reconocidas por sus notables funciones ecológicas como son la polinización, control biológico, depredación de invertebrados, depredación de vertebrados (peces, roedores, anfibios, reptiles entre otros), dispersión de semillas, y consumo de carroña, por lo que son parte importante del equilibrio ecológico. De igual forma actividades como la caza, avicultura, comercio de mascotas y turismo las hacen objeto de interés tanto económico como investigativo (Berlanga 2001, Şekercioğlu *et al.* 2004, Núñez 2008).

Según Gill *et al.* (2022) hasta el momento se conocen unas 160 especies de aves extintas y 10,933 especies existentes a nivel mundial. La mitad se encuentran amenazadas por la pérdida de sus hábitats (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014). Debido a que estas especies amenazadas, están estrechamente relacionadas con su entorno, son consideradas indicadores ecológicos (Şekercioğlu *et al.* 2004). Las zonas neotropicales a pesar de poseer extensiones geográficas de menor tamaño en comparación con países como Estados Unidos o Canadá (con extensiones ocho veces más grandes) presentan una mayor riqueza y diversidad de especies, muchas de ellas endémicas (Myers *et al.* 2000). Las más de 3,700 especies descritas en esta zona, representan alrededor del 35% de las especies actuales a nivel mundial (Newton 1998, Newton 2003).

El Fondo Mundial para la Naturaleza (W.W.F. Centroamérica 2004) establece que la alta diversidad de aves en los bosques tropicales se debe a la diversidad estructural de hábitats y la gran cantidad de microambientes que utilizan las aves, habitando sitios característicos y mostrando una alta especificidad para explotar los recursos. En base a lo anterior, W.W.F. Centroamérica (2004) señala que las aves se pueden diferenciar por gremios, como: aves del dosel, del interior del bosque y del borde.



La república de Panamá es un país pequeño situado al final del sureste del istmo de América Central. Posee una superficie aproximada de 76,000 km<sup>2</sup>, de la cual aproximadamente el 38% aún conserva su cobertura boscosa (Montañez & Angehr 2007). Panamá posee alrededor de 89 áreas protegidas con diversas denominaciones, incluyendo 14 parques nacionales (dos de ellos marinos) y varias reservas forestales, 53 de estas áreas son consideradas de gran importancia para la conservación de aves, entre ellas se encuentra el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y el Valle de Antón, ambos en la provincia de Coclé (Angehr & Miró 2009, ANAM 2010).

La organización Audubon Panamá reportó para la república de Panamá un total de 1,013 especies de aves hasta julio del año 2021, de las cuales según Angehr & Dean (2010) 107 especies son endémicas compartidas con Costa Rica y Colombia, mientras que 11 son nacionales y de las 176 especies de aves migratorias, solo cinco especies se reproducen en Panamá, pero migran fuera del país por completo durante la temporada no reproductiva, estas son: *Elanoides forficatus* (Linnaeus, 1758), *Ictinia plumbea* (Gmelin, 1788), *Chordeiles minor* (Forster, 1771), *Legatus leucophaius* (Vieillot, 1818) y *Vireo flavoviridis* (Cassin, 1851). Según la lista de Audubon (2021) y Chesser *et al.* (2021) el istmo cuenta con 94 familias y 28 órdenes, siendo Passeriformes el orden más abundante con 40 familias seguido de Piciformes y Charadriiformes (ambas con siete familias). Las nueve familias más numerosas en el territorio son Tyrannidae (92 especies), Trochilidae (61 especies), Thraupidae (60 especies), Parulidae (53 especies), Accipitridae (42 especies), Furnariidae (41 especies), Laridae (34 especies), Columbidae (31 especies) y Thamnophilidae (30 especies). Siendo así el segundo país con mayor diversidad de especies de aves de Centro y Norte América (Angehr & Miró 2009).

Según estudios realizados por Garcés & Angher (2006), en la región occidental de la provincia de Coclé, se han registrado 205 especies de aves pertenecientes a 28 familias y 8 órdenes lo que representa el 21.4% de la riqueza de especies de aves del país.

Durante los últimos años, diversos estudios han demostrado la pérdida boscosa de los trópicos a causa de la deforestación, agricultura u otras actividades humanas, impactando profundamente en la pérdida de la diversidad, siendo las especies endémicas las más amenazadas (Robinson 2001, Şekercioğlu *et al.* 2002, Dirzo & Rave 2003, Cooke *et al.* 2007). Las aves residentes y especialmente las migratorias enfrentan problemas de conservación por la destrucción y fragmentación de su hábitat, afectando así sus rutas migratorias, áreas reproductivas y los sitios de invernación (Berlanga 2001). Es por esto que, la estructura del hábitat es uno de los diversos factores ecológicos más importantes para las poblaciones de las aves.

De acuerdo a los estudios realizado por Cárdenas *et al.* (2003) sobre la diversidad de aves en diferentes tipos de hábitats con diferente cobertura arbórea tales como bosques fragmentados, bosques de galería, rastrojos, cercas vivas y potreros, los tres primeros hábitats son de mayor interés para la conservación de aves, estos presentan un mayor número de especies (propias de bosques) que el resto de los hábitats estudiados. En cuanto a los potreros a pesar de que mantienen gran diversidad de especies, son dominadas por especies comunes o típicas de áreas perturbadas.

Los diferentes hábitats altamente fragmentados dominados por pasturas y paisajes agropecuarios conservan una alta riqueza de especies y recursos para las mismas, por lo que es importante tomarlos en cuenta para la conservación de la avifauna (Cárdenas *et al.* 2003, Vélchez-Mendoza *et al.* 2008). Durante muchos años la mayoría de los estudios se han concentrado en zonas protegidas o repetidamente estudiadas, mientras que los estudios en zonas

urbanas y áreas no protegidas son escasos, por lo que este tipo de estudios aportan conocimientos sobre la biodiversidad y riqueza del país en general (Contreras *et al.* 2014). Trabajos realizados en Panamá como el de Petit *et al.* (1999) demostraron que muchos hábitats alterados por el hombre tienen un valor ecológico potencial para las aves. A pesar de que la provincia de Coclé cuenta con una gran diversidad de aves, y es de gran atractivo turístico, son pocos los estudios sobre diversidad que se han realizado en el mismo. En este trabajo presentaremos los resultados obtenidos de la riqueza y abundancia de aves en dos localidades cercanas al Valle de Antón, Provincia de Coclé: El Nisperal y Alto de La Estancia.

## **4 OBJETIVOS:**

### **4.1 Objetivo General**

Describir la diversidad de aves que se encuentran en el área del El Nisperal y Alto de La Estancia.

### **4.2 Objetivos Específicos**

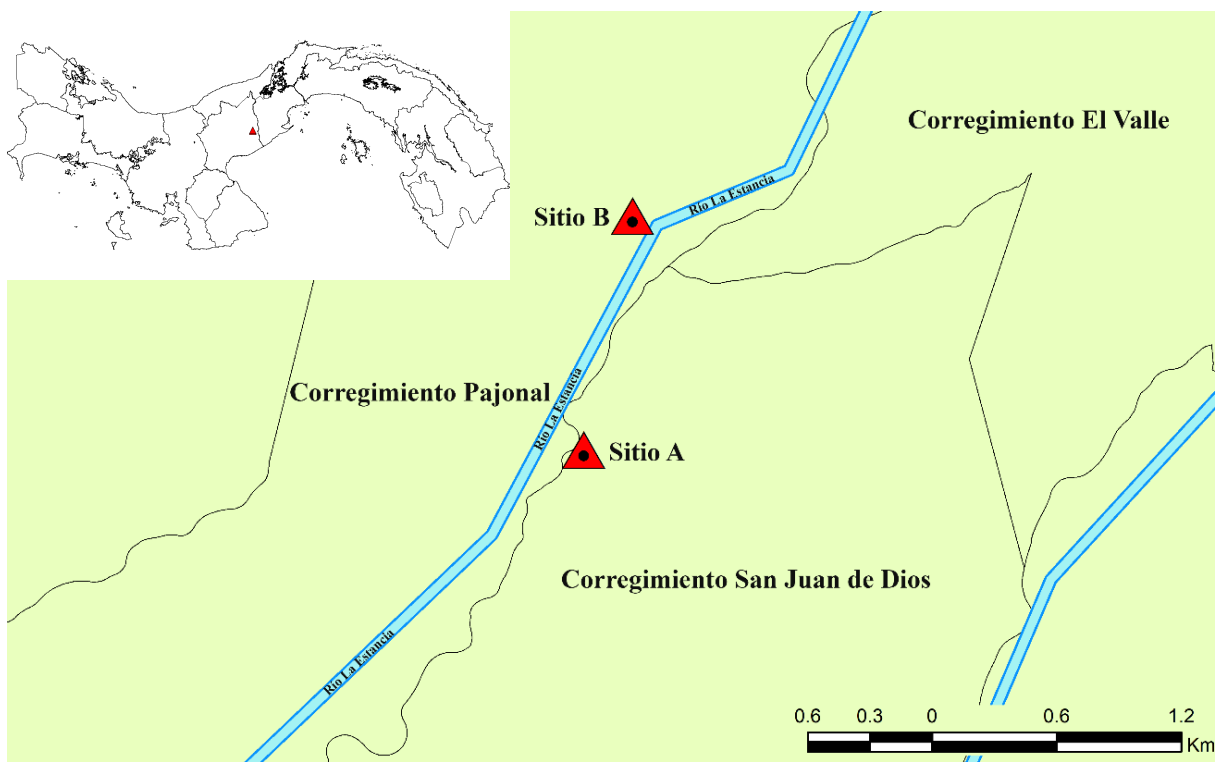
- Elaborar un listado taxonómico de las especies de aves residentes y migratorias en El Nisperal y Alto de La Estancia.
- Describir la riqueza y abundancia que contienen ambas localidades.
- Estimar la diversidad de aves a través de los índices Sorensen, Jaccard., Margalef, Berger-Parker, dominancia de Simpson, Shannon-Wiener.
- Determinar el periodo del año donde hay más actividad de aves en estos sitios.
- Registrar el tipo de hábitat preferido por las aves.
- Señalar la importancia que tienen estos bosques fragmentados para las aves.

## 5 MATERIALES Y METODOS

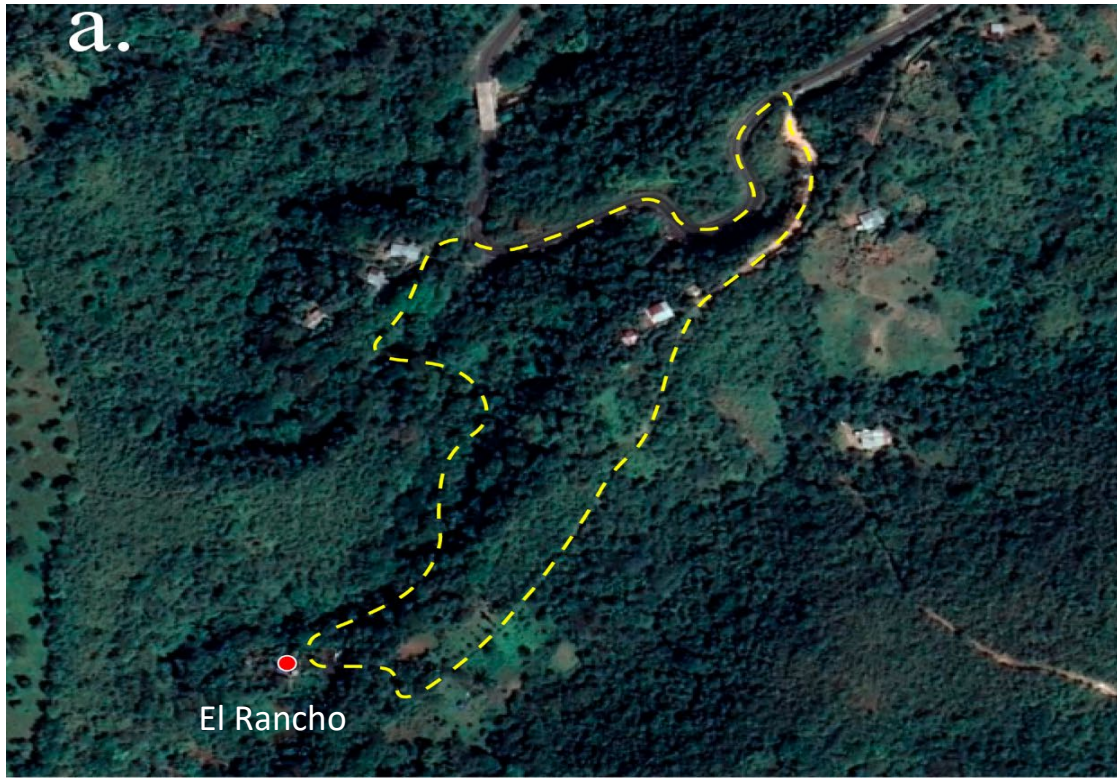
### 5.1 ÁREA DE ESTUDIO

#### 5.1.1 Ubicación geográfica

El estudio se realizó en dos fincas privadas, la primera El Rancho, ubicada en El Nisperal, Corregimiento San Juan de Dios, distrito de Antón ( $8^{\circ}35'19.8''$  N,  $80^{\circ}10'24.2''$  W) y la segunda en Finca Piedras Blancas ubicada en Alto de La Estancia, corregimiento Pajonal, distrito de Penonomé ( $8^{\circ}35'51.8''$  N,  $80^{\circ}10'12.2''$  W), ambas pertenecientes a la Provincia de Coclé, República de Panamá y ubicadas aproximadamente, entre los 400 a 600 msnm, separadas por el Río La Estancia (Figura 1). El método de búsqueda generalizada se realizó a lo largo de un trayecto que abarcó parte del río La Estancia, así como áreas rurales y boscosas cercanas a las fincas antes mencionadas (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de las localidades de estudio en la provincia de Coclé Panamá. Sitio A: El Nisperal, corregimiento San Juan de Dios. Sitio B: Alto de la Estancia, corregimiento Pajonal.



**Figura 2.** Localización del área muestreada. **a.** El Nisperal; **b.** Alto de La Estancia. Líneas amarillas indican el recorrido realizado en la búsqueda generalizada; los puntos rojos indican el área donde se colocaron las redes de niebla.

### 5.1.2 Caracterización del área de estudio

Según estudios realizados por ATHALAC (2016) los tres primeros meses del año son menos lluviosos, con una precipitación de 60 mm, en los meses de abril hasta diciembre caen más de 110 mm donde los meses de mayo a noviembre presentan precipitaciones entre 250 a 350 mm. El mes con mayor precipitación en la región fue noviembre, seguido por octubre. De acuerdo con el sistema de clasificación Holdridge (1967), la zona de vida donde se realizó el estudio corresponde a un bosque muy húmedo premontano (Tosi 1971).

### 5.1.3 Descripción del área muestreada

Durante el estudio se observaron que las zonas de muestreo presentaban modificaciones de origen antropogénico. De acuerdo con Botero (2019) y Botero *et al.* (2020) las zonas intervenidas son conocidas por ser áreas naturales en tierra o mar que han sido modificadas para el uso en beneficio del hombre, las mismas pueden clasificarse en hasta 38 diferentes tipos. Las localidades de estudios pertenecen a la categoría de actividades básicas como las áreas de plantaciones, áreas de ganadería y otras dentro de la categoría de infraestructuras como las carreteras y casas (*sensu* Botero 2019, Botero *et al.* 2020).

La forma de comparar el estado de intervención entre ambas localidades bastó con observar la extensión de las áreas modificadas, en donde El Nisperal presentaba hasta el triple de extensiones de zonas de cultivos los cuales son utilizados para la venta externa. De igual forma, el tamaño de los árboles era menor ya que, el dueño de la finca comentó que hacía más de dos décadas habían reforestado gran parte de la zona que había sido utilizada completamente para cultivo.

Se determinó que la localidad de Altos de La Estancia presentaba un menor grado de intervención antropogénica debido a que, a pesar de contar con zonas de cultivos, estas eran de

menor extensión y eran utilizadas únicamente para uso doméstico de cada familia. De igual forma, el bosque de Altos de la Estancia presentaba árboles de hasta el doble de tamaño y triple de grosor que los encontrados en El Nisperal (observación personal). Es probable que la poca intervención de las zonas de Altos de La Estancia se deba a que la zona es muy empinada como para cultivar de una manera eficiente.

#### 5.1.4 Tipos de hábitats (Figuras 3 y 4)

##### Bosque Secundario

Son fragmentos o franjas de bosques que presentan cierto grado de intervención antropogénica, los cuales pueden estar rodeados por cultivos y rastrojos. Estos fragmentos están conformados por árboles de más de seis metros de altura y arbustos o árboles emergentes de aproximadamente dos a tres metros de altura.

La localidad de El Nisperal está formada por un bosque secundario con un nivel de intervención antropogénica mayor que la localidad de Alto de La Estancia, la mayoría de árboles son jóvenes y de menor altura en comparación con los encontrados en Alto de La Estancia, el dosel y el sotobosque no están claramente diferenciados, este último más cerrado, conformado por árboles jóvenes o plántulas de sucesión de las especies del sitio, mientras que, Alto de La Estancia presenta un sotobosque mayormente diferenciado del dosel, los árboles presentan un tamaño mayor que los encontrados en El Nisperal. La gran mayoría del sotobosque de Alto de La Estancia se encuentra más abierto que el de El Nisperal. En Alto de La Estancia, un fragmento del sotobosque es limpiado por los dueños de la finca, quitando las hierbas y arbustos, dejando a los árboles más grandes los cuales poseen doseles que se entrelaza entre sí.



## Rastrojo

Constituido por un estrato denso formado por plantas herbáceas, helechos, lianas, arbustos y árboles emergentes. Se caracteriza por tener poca entrada lumínica y por presentar árboles menores a los cinco metros de altura, sin embargo, algunos árboles emergentes pueden sobrepasar esta altura sobresaliendo del resto. La localidad de El Nisperal presenta más rastrojos que Alto de La Estancia, sin embargo, la estructura del rastrojo de ambos sitios es parecida.

## Cultivos

Conformada por las zonas agrícolas. En El Nisperal este hábitat está formado por cultivos de maíz, yuca, guandú, cebollina, saril, ají, plátano, naranjas, otoo, culantro y plantas ornamentales. En Alto de La Estancia hay menor variedad de cultivos, encontrándose ají, yuca y culantro. Dentro de este hábitat, en ambos sitios se pueden encontrar árboles y arbustos dispersos. En la localidad de El Nisperal este hábitat es más grande en comparación con Alto de La Estancia. La gran mayoría de estas zonas agrícolas están cercanas o limitadas por bosques secundarios, rastrojo y herbazales.

## Pastizales

Formado mayormente por gramíneas de aproximadamente 0.5 a 1.5 metros. Además, se pueden encontrar hierbas, plantas arbustivas y árboles dispersos. Ambas localidades poseen pastizales similares en su estructura.

## Río

El río La Estancia está formado por un bosque de galería que incluye árboles de dosel cerrado, lianas, plantas acuáticas, arbustos, helechos y musgos.

## Zona rural

Ambos sitios presentan casas rodeadas de árboles frutales como mangos, naranjos, plátanos y nances; potreros con algunos árboles y arbustos dispersos. Las áreas circundantes a la carretera presentan barrancos de 1 a 4 metros de altura, donde se pueden encontrar helechos, árboles y arbustos, estos barrancos son más grandes en El Nisperal. En Alto de La Estancia se pueden encontrar cercas vivas a ambos lados de la carretera, un lado de la carretera presenta mayor predominancia de cercas vivas, formadas por arbustos y árboles de más de cuatro metros de altura. En Piedras Blancas (Alto de La Estancia) se puede encontrar una cerca viva que limita al bosque secundario intervenido que contiene arbustos y grandes árboles de más de cinco metros de altura.

## Espacio aéreo

Se encuentra por encima de la superficie terrestre en los sitios de muestreo. Se tomaron en cuenta aquellos individuos de aves que pasaban volando y planeando, sin detenerse.

## 5.2 MÉTODOLOGÍA

### 5.2.1 Reconocimiento del área de estudio

Se realizó el reconocimiento preliminar del área de estudio con el objetivo de establecer la fecha, tiempo de monitoreo, tipo de metodología y para trazar la ruta donde se realizarían los recorridos de búsqueda generalizada y marcar los puntos donde se colocarían las redes de niebla. Estos fueron georreferenciados con un GPS modelo Garmin map 62stc y cinta reflectora en el sitio.

### 5.2.2 Metodología de colecta de datos

El estudio se realizó por un periodo de seis meses, desde julio a diciembre del 2019. Se utilizaron redes de niebla (redes ornitológicas) y búsqueda generalizada. En cada sitio se trabajó una vez

al mes durante tres días consecutivos, dos días con redes ornitológicas y uno para la búsqueda generalizada. El primer estudio fue llevado al cabo en áreas de bosques secundarios intervenidos y en límites de dos tipos de hábitats (área de transición). Se colocaron diez redes en El Nisperal, finca El Rancho, distribuidas en los siguientes lugares: 5 redes en el bosque secundario, 2 en el área de transición bosque secundario-rastrojo, 2 en el área de transición bosque secundario-cultivos, y una en el área de transición entre bosque secundario-pastizales. En la finca Peñas Blancas (Alto de La Estancia), se colocaron 10 redes de niebla de la siguiente manera: 6 redes en el bosque secundario, 2 redes en el área de transición entre bosque secundario-rastrojo, una red en área de transición entre bosque secundario-herbazal y una red entre bosque secundario-cerca viva (Figuras 3 y 4). La búsqueda generalizada, en ambos sitios, se efectuó en áreas con intervención antropogénica.

### 5.2.3 Métodos usados

#### - Búsqueda generalizada intensiva

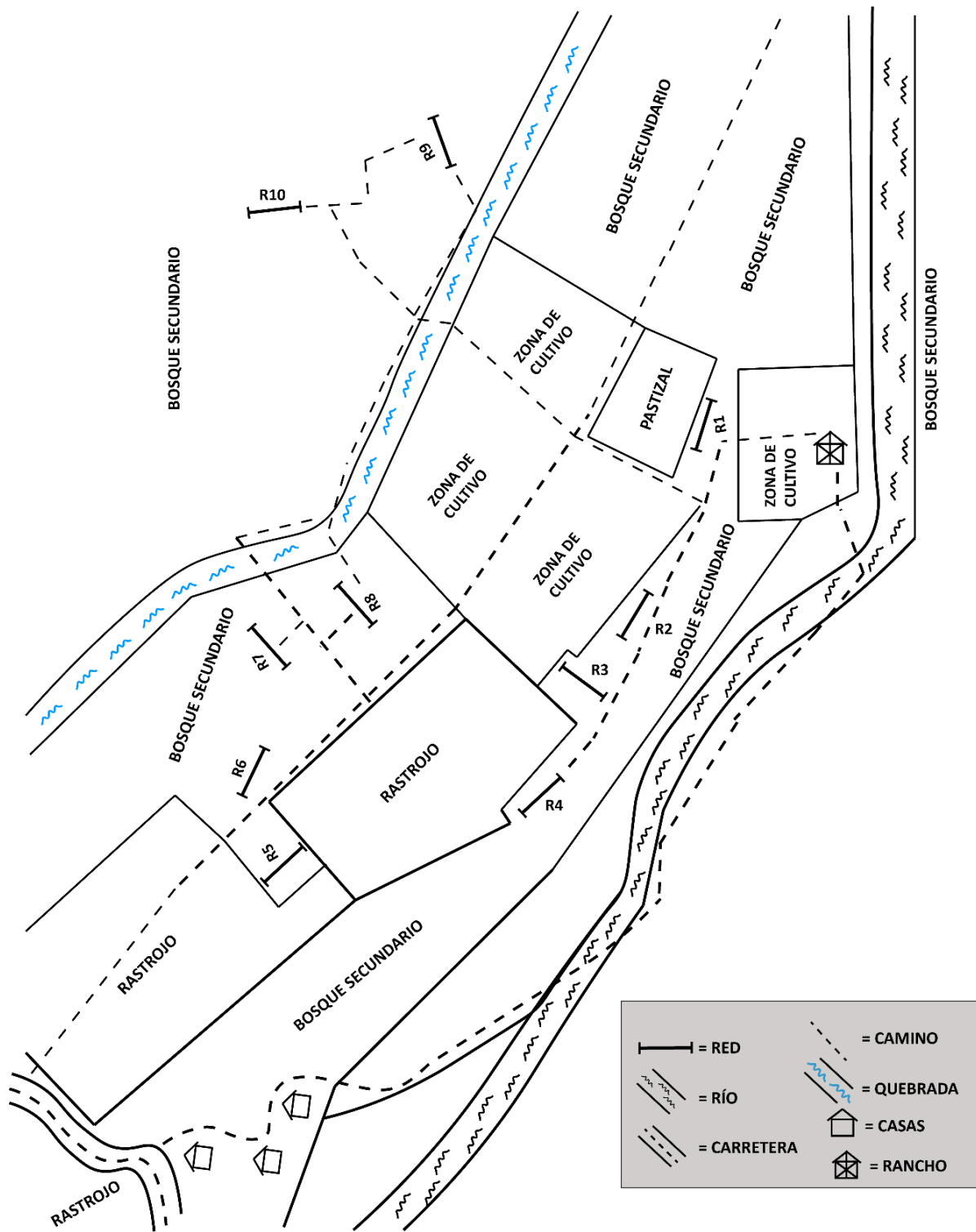
Las búsquedas se efectuaron desde las 7:00 a.m hasta las 12:00 m.d. con excepción de los días lluviosos, siguiendo las recomendaciones de Ralph *et al.* (1996) para la búsqueda intensiva. Estas se realizaron a lo largo de los senderos (Figura 2), bosques secundarios, pastizales, rastrojos, áreas rurales, zonas de cultivos, zonas acuáticas (cursos de ríos y quebradas) y zonas abiertas (espacio aéreo) (Figura 5 a y b). Las aves observadas a simple vista o escuchadas, a lo largo del recorrido, se anotaron en la hoja de campo. El registro contó con datos del lugar, fecha, horario de inicio, hora final, condición climática, hábitats, compiladores, nombre científico y cantidad de individuos. Para la observación de las aves se utilizaron binoculares de la marca Wingspan con aumento de 10x42 y un binocular Nikon con aumento 8x40. Los individuos fueron documentados por medio de fotografías con una cámara Canon modelo Rebel EOS T6

con lentes Canon EF 75-300 mm, por su parte, los cantos fueron grabados con el grabador de audio incorporado a un teléfono móvil Huawei Mate 9 Lite.

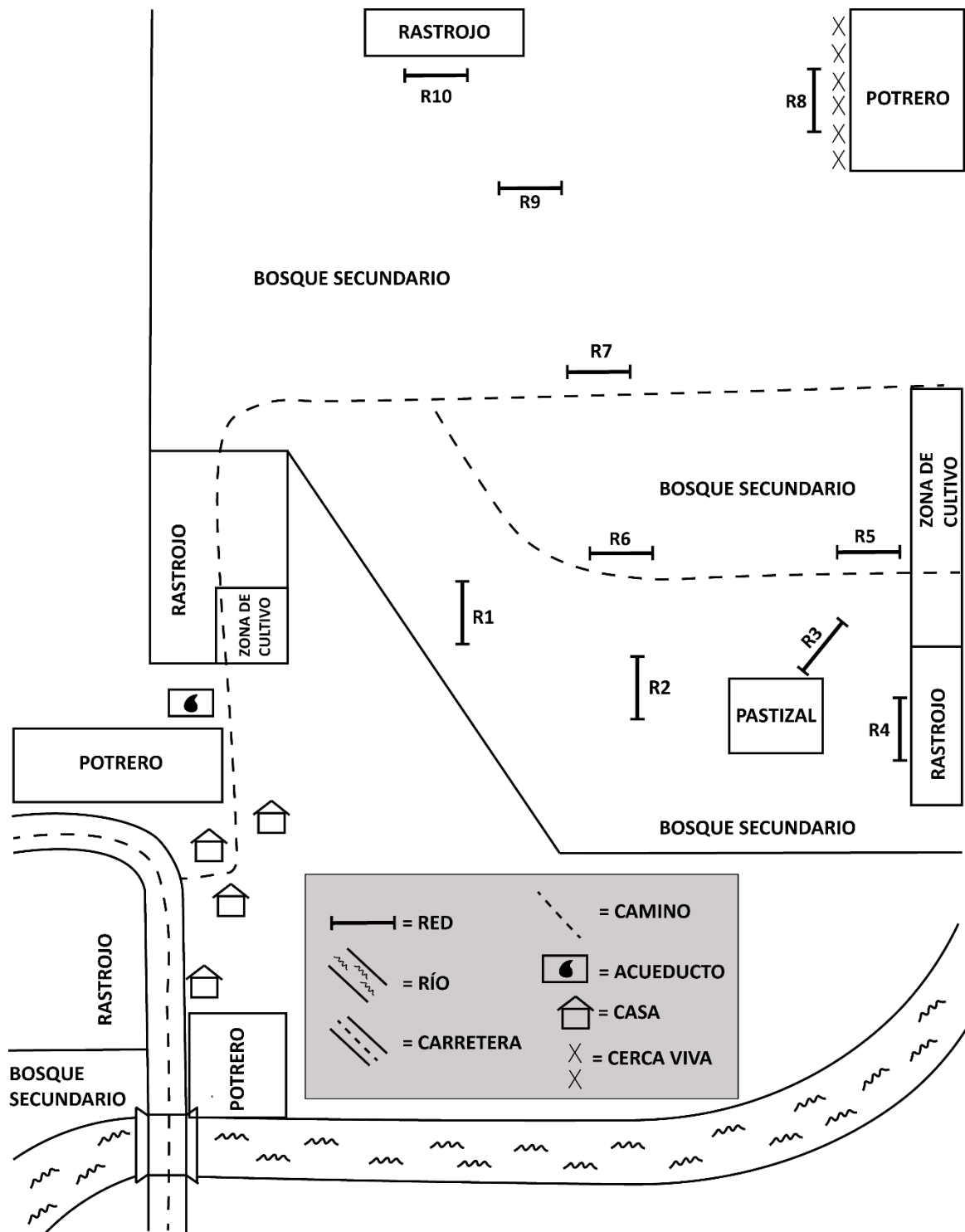
#### - **Redes de niebla**

Para este método de captura, se colocaron 20 redes de niebla de 12 x 2.5 m, a unos 10 cm del suelo (10 en cada sitio de estudio), (Figura 6a). Las redes se mantuvieron abiertas en un periodo de 7:00 a.m. a 5:00 p.m. (con excepción de días lluviosos), revisándolas cada 30 minutos para evitar que los individuos se lastimaran. Las capturas, procesamientos y tomas de datos se llevaron al cabo siguiendo el manual de Ralph *et al.* (1996) y Baldwin *et al.* (1931). Se llenaron las hojas de campo con los siguientes datos: localidad de referencia, tipo de vegetación, coordenadas de la estación, número de estación, compiladores, número de red, fecha, hora de captura y nombre científico del individuo (Figura 6b).

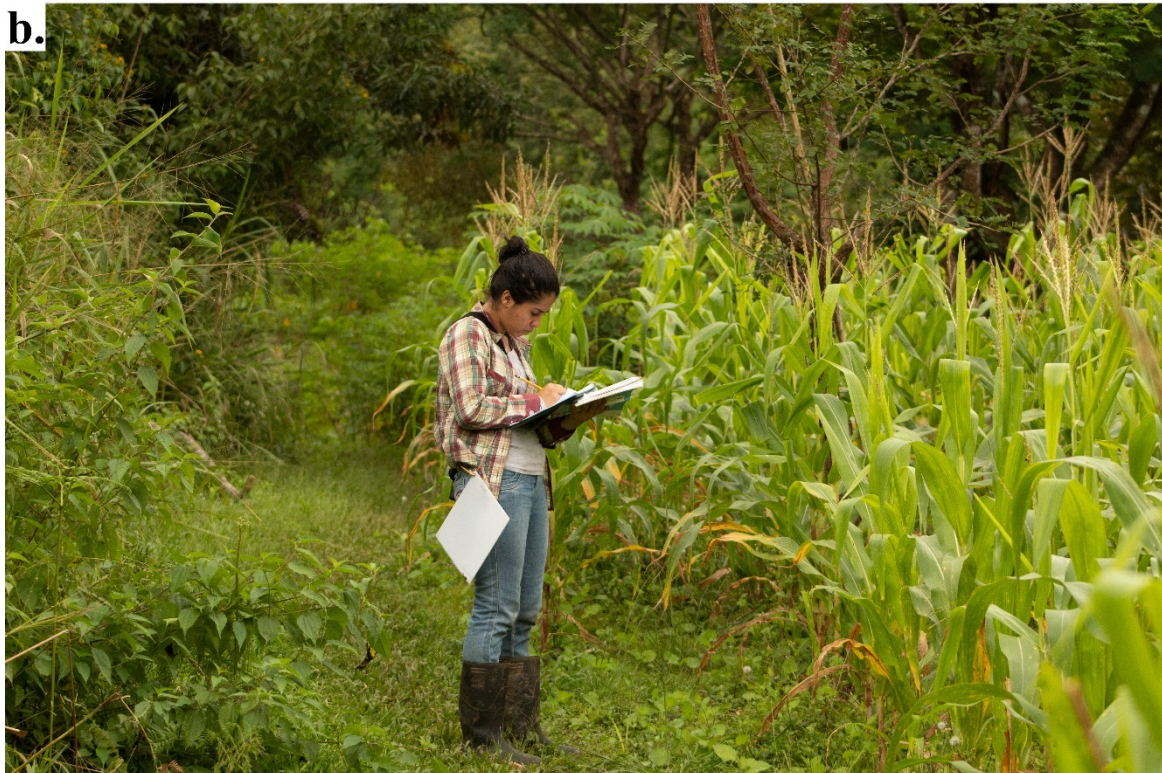
Posterior a la identificación, se marcó a cada individuo con un corte transversal en el extremo distal de las plumas de las retrices, se asignó un código por día de trabajo y por sitio. En el sitio A (El Nisperal) se cortaron las plumas derechas de las retrices y el sitio B (Alto De La Estancia) las plumas izquierdas para identificar la recaptura. Se documentó con fotografías de una cámara marca Canon modelo Rebel EOS T6 equipadas con lente Canon EF-S 18-55 y finalmente, se liberó al ave en un área cercana al sitio de captura.



**Figura 3.** Diagrama de distribución de los distintos hábitats en la localidad de El Nisperal, sitios donde se colocaron las redes de niebla y la ruta de la búsqueda generalizada.



**Figura 4.** Diagrama de distribución de los distintos hábitats en la localidad de Alto de Las Estancia, sitios donde se colocaron las redes de niebla y la ruta de la búsqueda generalizada.



**Figura 5.** Método de búsqueda generalizada en área antropogénica. **a.** Recorrido a lo largo de la carretera (área rural) en Alto de La Estancia; **b.** Toma de datos de aves en el área de cultivo de maíz, El Nisperal.



**Figura 6.** Método captura con redes de niebla en la localidad El Nisperal (El Rancho). **a.** Colocación de redes de niebla. **b.** Toma de datos y procesamiento de un individuo capturado.

### 5.3 PROCESAMIENTO DE DATOS

#### 5.3.1 Identificación de especies

Para la identificación de las especies se utilizó el libro “The Birds of Panama: A Field Guide” de los autores Angehr & Dean (2010). Las categorías taxonómicas se actualizaron de acuerdo con la lista de verificación de la AOS (American Ornithological Society) Chesser *et al.* (2021). Para las especies de aves que no fueron identificadas en campo, se tomaron fotografías y audios para luego llevarlas al laboratorio del Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá para ser identificadas con la ayuda de los asesores.



### 5.3.2 Análisis de datos

Los datos fueron agrupados según la metodología utilizada y de acuerdo con los movimientos locales o migratorios (estrictas y migratorias con poblaciones locales) y según su orden, familia y especie. Los datos fueron analizados con Excel 2013 y se graficó la curva acumulativa y estimadores no paramétricos usando el programa EstimateS 9.1.0 para Windows (<https://osf.io/su57f/>).

### 5.3.3 Índice de diversidad

Para este estudio se seleccionaron algunos índices ecológicos cuyos valores permitieron predecir, comparar y cuantificar la diversidad de aves en El Nisperal y Alto de La Estancia, provincia de Coclé. A continuación, se anotan estos índices siguiendo el estudio realizado por Moreno (2001):

- Los índices de similitud

Índice de Sorensen

$$I_S = \frac{2c}{a+b}$$

Índice de Jaccard

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

- Índice de la riqueza específica

Índice de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

- Índice de abundancia

Índice de Berger-Parker

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

$N_{max}$  = es el número de individuos en la especie más abundante.

N = número total de individuos de la muestra

Índice dominancia de Simpson

$\lambda = \sum pi^2$ , Se calcula la diversidad de Simpson a la inversa  $1 - \lambda$ .

Índice Shannon-Wiener

$$H' = \sum pi \ln pi$$

Donde:

$pi$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

## 6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

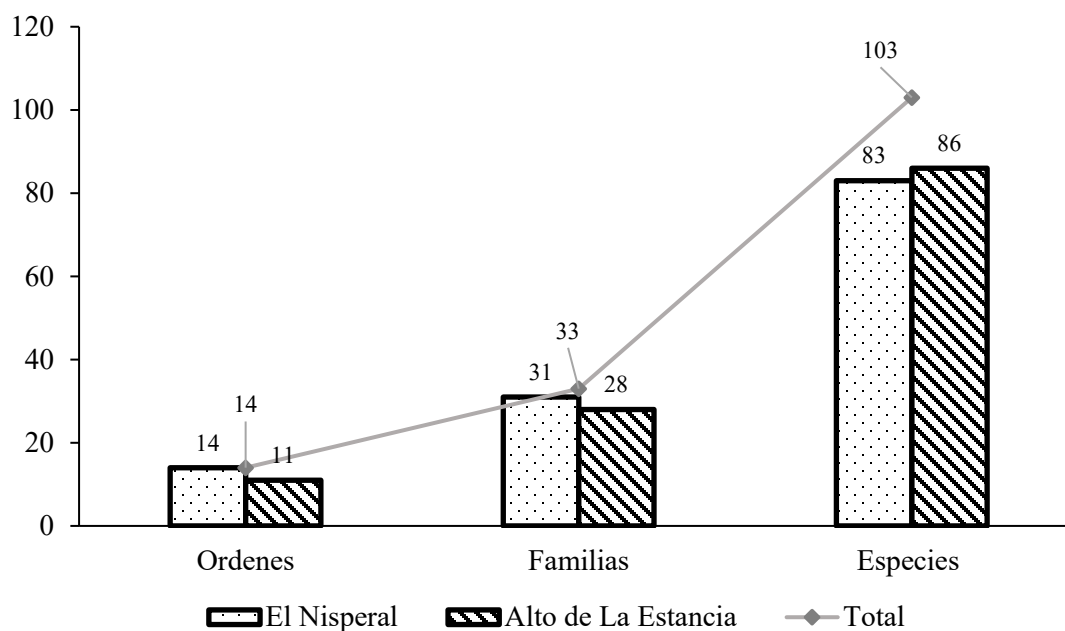
### 6.1 DIVERSIDAD

#### 6.1.1 Riqueza de especies

El total de especies de aves encontradas en el área del El Nisperal y Alto de La Estancia fue de 103, pertenecientes a 14 órdenes y 33 familias (Figura 7; Apéndice 1). Los resultados obtenidos son ~~mu~~ muy semejantes a otros estudios realizados en bosques fragmentados en Panamá como el de Gutiérrez-Pineda & Méndez-Carvajal (2020) realizado en la comunidad de Rincón Largo, Chiriquí, donde cuantificaron un total de 91 especies, 15 órdenes y 33 familias. Otros trabajos como el realizado por Van Bael *et al.* (2007) reportaron 148 especies en bosques fragmentados en la provincia de Chiriquí, estudio que fue llevado a cabo en 100 puntos que abarcaban unos 58 km a lo largo de la provincia. Por su parte estudios realizados en la provincia de Coclé occidental como el de Garcés & Angher (2006) contabilizaron un total de 205 especies, ocho órdenes y 28 familias en 10 sitios.

El hallazgo de 103 especies (Apéndices 1) demuestra que, a pesar de la intervención antropogénica en ambos sitios, aún conservan un elevado porcentaje de aves procedentes de bosques primarios. Esto se debe a que cuentan con parches de bosques secundarios, de galería y cercas vivas que comunican entre franjas de bosques, encontrándose en ellos especies de aves consideradas como “comunes” (Figura 8): *Melanerpes rubricapillus*, *Brotogeris jugularis*, *Tyrannus melancholicus*, *Troglodytes aedon*, *Turdus grayi*, *Thraupis episcopus*, *Thraupis palmarum* (Figura 8b), *Ramphocelus dimidiatus* (Figura 8a.), *Tiaris olivaceus* (Figura 8c.), *Sporophila corvina*. Estos resultados se pueden comparar con estudios realizados en áreas más conservadas en el territorio panameño como Cerro Hoya (Veraguas) con 151 especies (Garcés 1998), Reserva Forestal El Montuoso (Herrera) con 118 especies (Araúz 2004), Reserva

Forestal La Tronosa (Los Santos) con 140 especies (Araúz *et al.* 2009), Cerro Canajagua (Los Santos) con 109 especies (Araúz & González 2010) y la Reserva Forestal La Fortuna (Chiriquí) con 102 especies (Tejera 2001).



**Figura 7.** Riqueza total de taxa de aves en El Nisperal y Alto de La Estancia.

Las 103 especies, los 14 órdenes y las 33 familias registradas durante el estudio (Figura 7; Apéndice 1), corresponden al 10.17% del total de aves reportadas en Panamá de acuerdo con Audubon (2021). El orden más numeroso fue Passeriformes, con 72 especies. Mientras que las familias con mayor riqueza fueron Thraupidae con 15 especies y Tyrannidae con 11 (Apéndice 2), estas familias han sido comúnmente las más abundantes en otros estudios en el país (Garcés & Angher 2006; Van Bael *et al.* 2007; Gutiérrez-Pineda & Méndez-Carvajal 2020). De igual forma la lista de las aves de Panamá de la Chesser *et al.* (2021) señala las familias Tyrannidae y Thraupidae como dos de las tres con mayor riqueza de especies del Panamá.

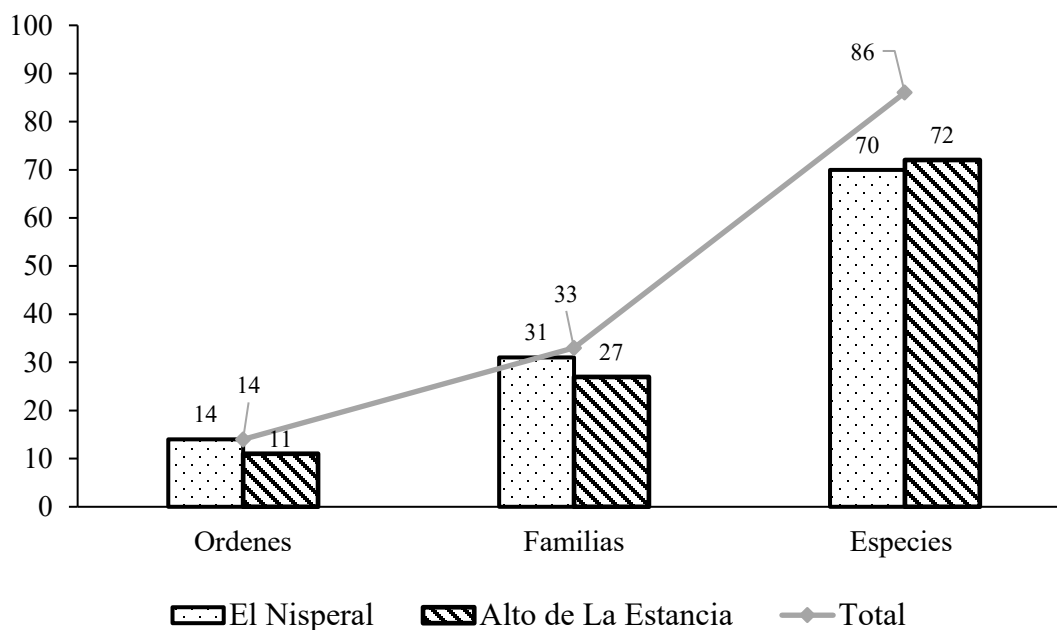
En la localidad de El Nisperal se registraron 83 especies, correspondientes a 14 órdenes y 31 familias (Figura 7), lo cual corresponde al 8.19 % de las aves reportadas para el territorio panameño, de acuerdo con Audubon (2021). Por su parte, en la localidad Alto de La Estancia el número de especies fue de 86, las cuales corresponden a 11 órdenes y 28 familias (Figura 7), lo cual corresponde al 8.49% de las aves reportadas para el territorio panameño.

Estos resultados confirman lo ya observado por muchos investigadores como Lawton (1999), Cardenas *et al.* (2003), Gregory *et al.* (2007), Paillet *et al.* (2010), Schulze *et al.* (2019), que las áreas con muchos parches de bosque o con niveles de intervención antropogénica influyen negativamente en la diversidad de especies, mientras que las áreas con mayor cobertura boscosa y menos fragmentada suelen tener una diversidad mayor. Ambos sitios presentan número de especies similares ya que los dos sitios se localizan a una distancia bastante cercana, sin embargo, la pequeña diferencia en Alto de La Estancia, se debe a que presenta menos áreas intervenidas que El Nisperal.



**Figura 8.** Algunas especies comunes de Thraupidae: **a.** *Thraupis palmarum* (tangara palmera), **b.** *Ramphocelus dimidiatus* (tangara dorsirroja), **c.** *Tiaris olivaceus* (semillerito cariamarillo).

La riqueza de taxa locales reportados fue de 14 órdenes, 31 familias y 70 especies en El Nisperal (Figura 9), mientras que en Alto de la Estancia, se registraron 11 órdenes, 27 familias y 72 especies (Figura 9). De acuerdo con estos resultados, El Nisperal presentó el mayor número de órdenes y familias de aves locales, en cambio, el número de especies locales fue ligeramente mayor en la localidad de Alto de la Estancia, superando a El Nisperal solo por dos especies, esta similitud en el número de especies fue observado en sitios muy próximos por Garcés & Angher (2006) en la parte occidental de Coclé.



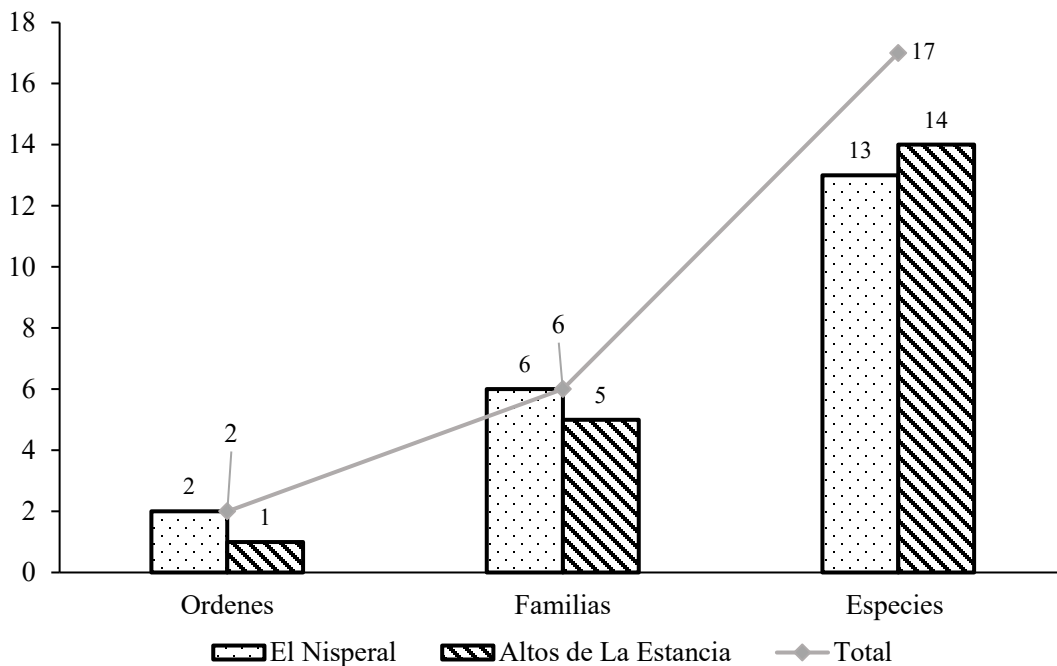
**Figura 9.** Riqueza de taxa de las aves locales en El Nisperal y Alto de La Estancia.

Con respecto a los taxa de aves migratorias observadas y/o capturadas durante el estudio, se registraron dos órdenes, seis familias y 17 especies (Figura 10; Cuadro 1) de las 177 especies de aves que regularmente visitan a Panamá según Angehr & Dean (2010) incluyendo a *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758). Los dos órdenes registrados para las aves migratorias fueron

Passeriformes y Accipitriformes con cinco familias y 13 especies en el Nisperal y seis familias y 14 especies en Alto de La Estancia (Figura 10; Cuadro 1).

Se registró *C. aura* como especie local. A pesar de que las poblaciones migratorias que pasan por Panamá de octubre a noviembre y a fines de febrero y principio de abril están compuestas por decenas de miles de aves Angehr & Dean (2010), el número de individuos observados en este estudio fue minoritario.

De las familias registradas con especies migratorias, dos presentan poblaciones que se reproducen en el territorio panameño, las cuales son Accipitridae (solo en El Nisperal) y Vireonidae (en ambas localidades), cada una, a su vez con una especie registrada: *Elanoides forficatus* (solo en El Nisperal) y *Vireo flavoviridis* (en ambas localidades). Garcés & Angher (2006) solamente reportaron *V. flavoviridis* durante su estudio.



**Figura 10.** Riqueza de aves migratorias por taxa en El Nisperal y Alto de La Estancia.



### 6.1.2 Abundancia de las especies de aves

Durante todo el muestreo se observaron 930 individuos, 486 (52.26%) en El Nisperal y 444 (47.74%) en Alto de La Estancia, correspondientes a 33 familias: 31 en El Nisperal y 28 en Alto de La Estancia. La familia más abundante registrada, incluyendo las especies locales, migratorias con poblaciones locales y migratorias estrictas fue Thraupidae con 125 individuos (13.44%), en El Nisperal con 65 (6.45%) individuos y Alto de La Estancia con 60 (6.99%) individuos (Figura 11).

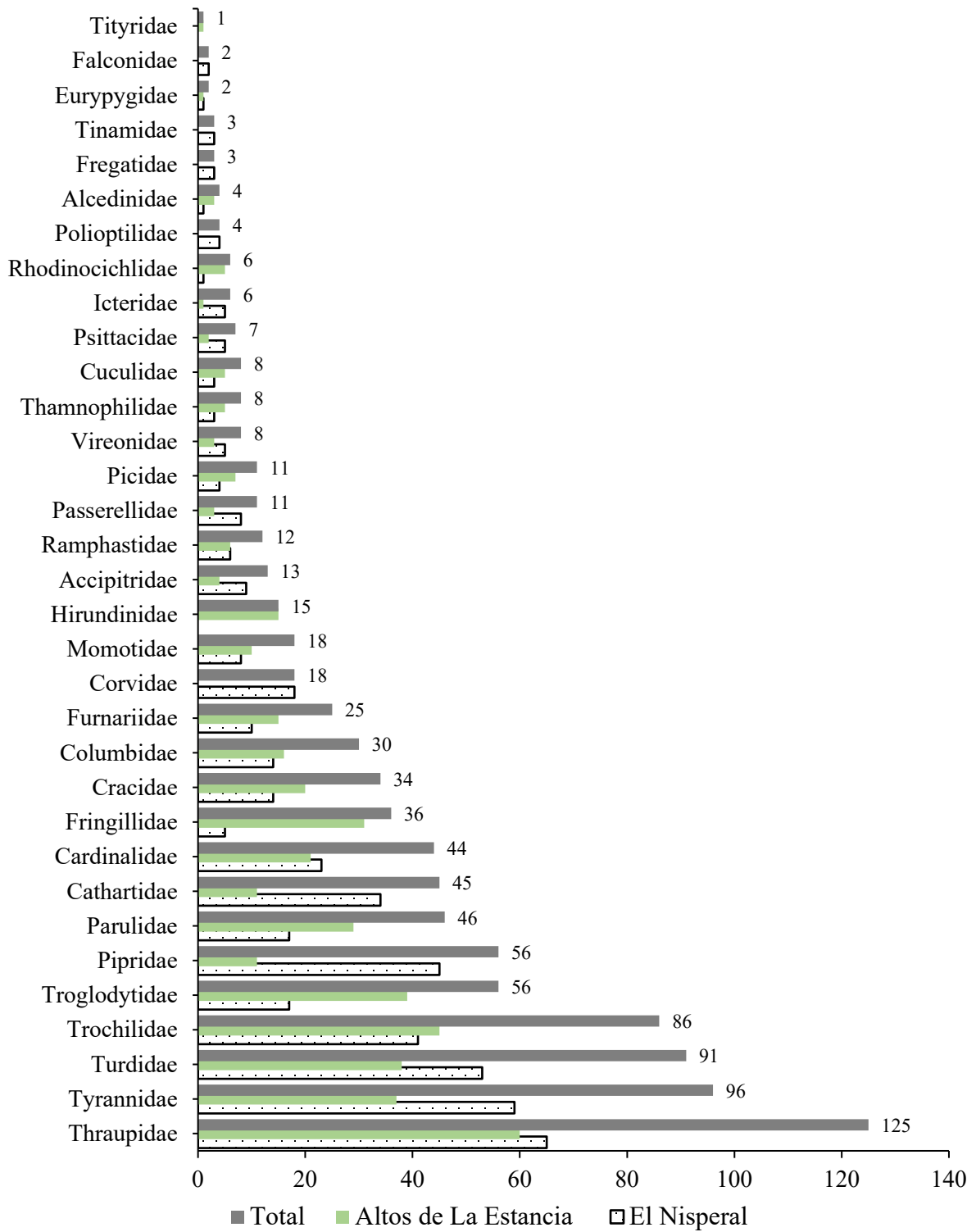
De las 15 especies registradas en Thraupidae, éstas 11: *Thraupis episcopus*, *Thraupis palmarum*, *Stilpnia larvata*, *Tangara inornata*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Cyanerpes cyaneus*, *Tiaris olivaceus*, *Sporophila corvina*, *Sporophila funerea*, *Sporophila nigricollis*, *Saltator striatipectus* han sido reportadas como especies comunes de zonas urbanas y de amplia distribución (Tejera *et al.* 2006, Pérez 2010, Angehr & Dean 2010, Contreras *et al.* 2017, Pimentel *et al.* 2019). La especie más abundante de Thraupidae fue *T. episcopus* con 19 individuos. Esta es una especie muy común, logrando prosperar en áreas antropogénicas aunque es reportada de igual forma en zonas conservadas (Garcés 1998, Araúz *et al.* 2009, Rodríguez-Ruíz 2011). Se registró un individuo de *Tangara gyrola* que presenta una distribución más restringida a la cordillera de Talamanca y áreas con elevaciones entre los 600 a 1600 m (Angehr & Dean 2010).

La segunda familia más abundante fue Tyrannidae con 96 individuos (10.32%), donde la especie más numerosa fue *Mionectes oleagineus* con 46 individuos, 31 en el Nisperal y 15 en Alto de La Estancia. Esta es la segunda especie más registrada durante el proyecto (Figura 14, 12b). 29 individuos de *M. oleagineus* fueron capturadas en redes de niebla en El Nisperal y 14 en Alto de La Estancia. Su frecuente captura con redes de niebla fue reportada por Ridgely & Gwynne (2005). La diferencia entre ambos sitios se puede deber a que es una especie mayormente

asociada a áreas fragmentadas, como es el caso de El Nisperal. En el estudio realizado por Garcés & Angher (2006) en bosques secundarios o con evidencias de intervención humana *M. oleagineus* fue una de las especies más capturadas en redes de niebla, Stiles (1985) también señala que requiere de corredores o franjas de bosque fragmentados cercanos para vivir.

Las familias con menos especies fueron: Cracidae (*Ortalis cinereiceps*) con 34 individuos correspondiente a 14 en El Nisperal y 20 en Alto de La Estancia; Corvidae (*Cyanocorax affinis*) con 18 individuos en El Nisperal, sin registro en Alto de La Estancia; Hirundinidae (*Progne chalybea*) con 15 individuos en Alto de La Estancia, sin registro en El Nisperal; Icteridae (*Psarocolius wagleri*) con seis individuos, cinco en El Nisperal y solo uno en Alto de La Estancia (Figura 11). Estas familias registraron un alto número de individuos con solo una especie cada una. Según Ridgely & Gwynne (2005) y Angehr & Dean (2010) las especies pertenecientes a Cracidae, Corvidae, Hirundinidae, Icteridae, suelen ser observadas en pequeñas bandadas.

Se registraron tres individuos de *Fregata magnificens* (Fregatidae) en El Nisperal (Figura 11). Estas son aves marinas comunes a lo largo de la costa del Pacífico, aunque en ocasiones suelen ser vistos volando tierra adentro (Ridgely & Gwynne 2005, Angehr & Dean 2010).



**Figura 11.** Familias de aves, según abundancia, registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia.



**Figura 12.** Especies de aves más abundantes registradas. **a.** *Catharus ustulatus* (zorzal de Swainson), **b.** *Mionectes oleagineus* (mosquerito ventriocráceo), **c.** *Manacus vitellinus* (saltarín cuellidorado).

De las 33 familias registradas, 16 contienen especies que se pueden encontrar en áreas severamente intervenidas por el ser humano: Columbidae, Cuculidae, Trochilidae, Cathartidae, Picidae, Psittacidae, Thamnophilidae, Tyrannidae, Vireonidae, Hirundinidae, Troglodytidae, Turdidae, Fringillidae, Parulidae, Cardinalidae y Thaupidae (Figura 11). Estas familias también fueron registradas en estudios llevados a cabo en zonas con cierto nivel de intervención antropogénica como los de Tejera *et al.* 2006, Pérez 2010, Contreras *et al.* (2017) y Pimentel *et al.* (2019). Pero en estudios como los de Garcés (1998), Araúz (2004), Garcés & Angher (2006), Araúz *et al.* (2009), Araúz & González (2010) y Miller *et al.* (2015), se reportan en bosques fragmentados de áreas protegidas como en el Parque Nacional de Cerro Hoya, la Reserva Forestal El Montuoso, la Reserva Forestal de La Tronosa, bosques del Cerro Canajagua y los bosques fragmentados de área occidental de Coclé. Esto sugiere que algunas especies de las familias se pueden adaptar a diferentes tipos de hábitats y no se restringen a uno solo.

Trochilidae fue la cuarta familia más abundantes con 86 (6.25%) individuos con siete especies (Figura 11, Apéndice 2). Esta familia es una buena indicadora de sucesión o integridad del bosque, ejemplos claros son las especies de la subfamilia Phaethorninae (Figura 13a-b) que presentan una distribución restringida y una relación íntima con flores de ciertas familias específicas. La asociación está determinada principalmente por las características morfológicas de cada especie de planta y el acoplamiento entre las estructuras como el culmen y las rectrices, utilizando flores altamente reproductivas que crecen en pequeños parches con poca vegetación y bordes de bosques. Estas áreas al ser perturbadas causan la desaparición de las poblaciones de estas aves, por lo que no suelen encontrarse en áreas de constante perturbación antropogénica (Stiles & Wolf 1979, Rodríguez-Flores & Stiles 2005, Navarro *et al.* 2016).

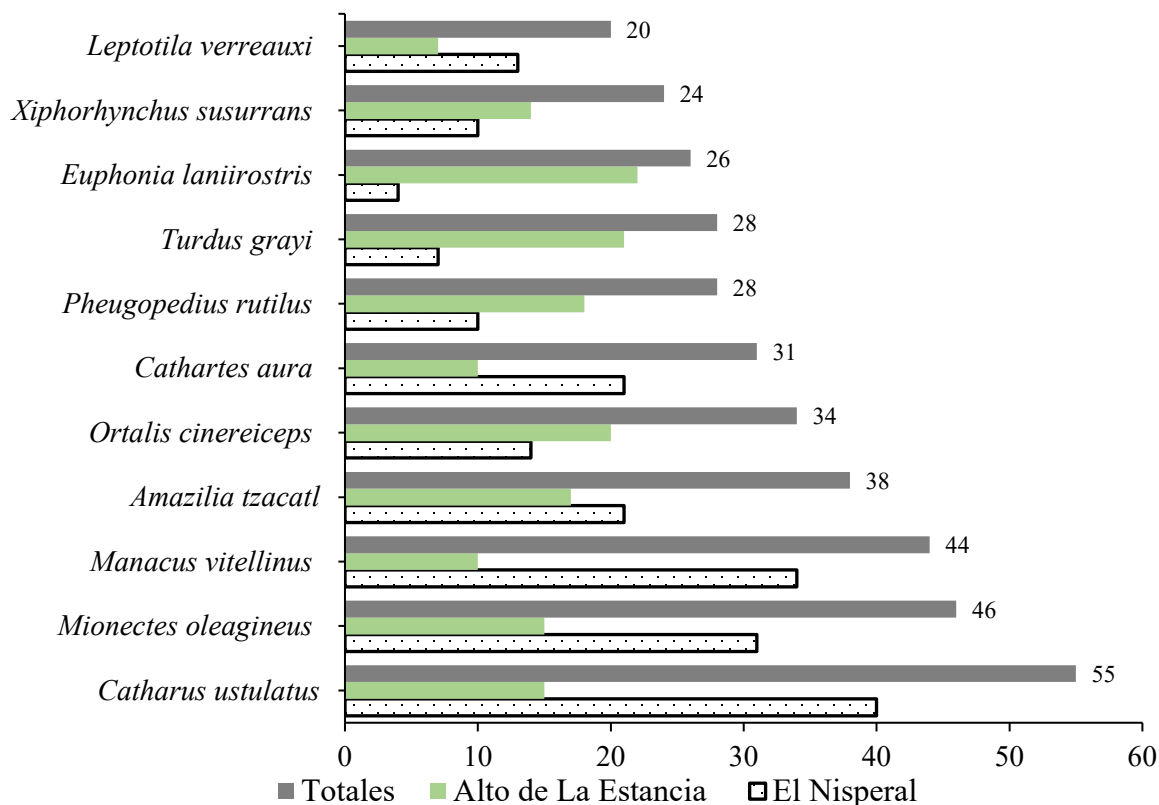


**Figura 13.** Colibrís ermitaños indicadores de sucesión de bosque. **a.** *Phaethornis longirostris* (ermitaño colilargo), **b.** *Phaethornis guy* (ermitaño verde).

Es conocido que algunas especies de aves se pueden encontrar en todos los tipos de hábitats: zonas rurales, urbanas, áreas severamente intervenidas, bosques secundarios, bosques fragmentados e inclusive en bosques primarios. En cambio, hay especies que no se pueden adaptar a zonas antropogénicas, estas especies están restringidas a ciertos tipos de hábitats. De igual forma, algunas especies se pueden encontrar en mayor cantidad solo en ciertos hábitats.

Algunas especies registradas durante este estudio pertenecientes a esta subfamilia Phaethorninae fueron *Phaethornis longirostris* (Figura 13a), *Phaethornis guy* (Figura 13b) y *Phaethornis striigularis* su presencia parece indicar que la zona del bosque fragmentado está en proceso de recuperación. Otras especies también registradas como *Saucerottia edward* (Bonaparte, 1850), *Chlorostilbon assimilis* (Lawrence, 1861), *Amazilia tzacatl* (de La Llave, 1833) son más comunes en todo el territorio panameño, encontrándose comúnmente en zonas antropogénicas (Pérez 2010, Contreras *et al.* 2017, Pimentel *et al.* 2019) que indica que son especies que se pueden adaptar a diferentes tipos de hábitats.

El 9.8% (56 individuos) estuvo representado por Pipridae (Figura 11) perteneciente a dos especies *Manacus vitellinus* con 44 individuos, siendo la tercera especie más abundante durante el estudio (Figura 12c, 14) y *Chiroxiphia lanceolata* con 12 individuos registrados.



**Figura 14.** Especies de aves más abundantes en El Nisperal y Alto de La Estancia

### 6.1.3 Abundancia de aves migratorias

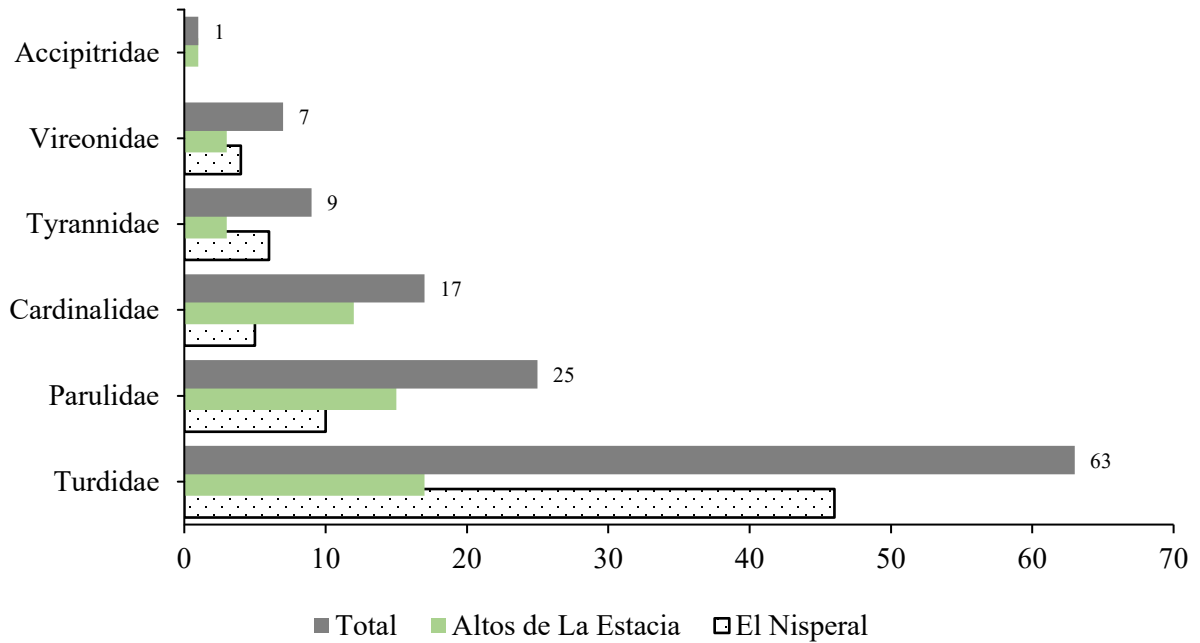
Durante este estudio se contabilizaron 17 especies migratorias pertenecientes a 6 familias: Accipitridae, Vireonidae, Tyrannidae, Cardinalidae, Parulidae y Turdidae (Figura 14; Cuadro 1) con un total de 122 individuos, correspondiente al 13.12% de todos los individuos registrados en el estudio. De este grupo las especies más abundantes fueron *Catharus ustulatus* con 55 individuos y *Piranga rubra* con 14 individuos, *C. ustulatus* siendo la más abundante durante el muestro (Figura 12a, 14). Ambas especies son comunes en áreas con intervención humana, áreas de transición y límites de bosques (Angehr & Dean 2010). *Catharus ustulatus* es una especie bastante común en redes y una de las especies del género más abundante en Panamá, parece adaptarse muy bien a las áreas con intervención antropogénica, es una especie evasiva que generalmente se mantiene oculta en la vegetación densa (sitios donde se colocaron algunas redes) lo cual explicaría el bajo número de observaciones registradas mediante búsqueda generalizada (Ridgely & Gwynne 2005, Foster 2007).

Se capturaron 15 especies migratorias estrictas durante el estudio, estas especies son comunes durante la época de migración en prácticamente todo el país. La familia de especies migratorias estrictas de abundancia fue Turdidae con 63 individuos lo que corresponde al 51.64% de todas las especies migratorias del estudio (Figura 15).

De las cinco especies de aves migratorias con poblaciones locales reportadas para Panamá (*sensu* Angehr & Dean 2010) se registraron dos en el estudio: *Vireo flavoviridis* (Vireonidae) y *Elanoides forficatus* (Accipitridae) (Cuadro 1). *Vireo flavoviridis* presenta dos poblaciones en Panamá, una migratoria de paso y otra población migratoria que se reproduce en Panamá. De acuerdo con el mapa de distribución, la población corresponde a la que se reproduce en Panamá (Angehr & Dean 2010). *Elanoides forficatus* es una especie migratoria que se reproduce en



Panamá durante enero a septiembre y migra hacia América del Sur en tiempo no reproductivo (octubre a inicios de enero). Nuestro registro en septiembre corresponde al tiempo de reproducción (Angehr & Dean 2010).



**Figura 15.** Familias migratorias registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia de acuerdo con la abundancia de individuos.

**Cuadro 1:** Número de individuos por especie de aves migratorias registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia.

| Especies                         | A  | B  | C   |
|----------------------------------|----|----|-----|
| ** <i>Elanoides forficatus</i>   | 1  |    | 1   |
| * <i>Contopus virens</i>         | 4  |    | 4   |
| * <i>Empidonax virescens</i>     | 2  | 3  | 5   |
| * <i>Vireo olivaceus</i>         | 2  | 2  | 4   |
| ** <i>Vireo flavoviridis</i>     | 2  | 1  | 3   |
| * <i>Catharus minimus</i>        | 6  | 2  | 8   |
| * <i>Catharus ustulatus</i>      | 40 | 15 | 55  |
| * <i>Parkesia noveboracensis</i> | 1  |    | 1   |
| * <i>Mniotilta varia</i>         | 1  | 5  | 6   |
| * <i>Leiothlypis peregrina</i>   | 2  | 4  | 6   |
| * <i>Geothlypis philadelphia</i> | 5  | 3  | 8   |
| * <i>Setophaga ruticilla</i>     |    | 1  | 1   |
| * <i>Setophaga petechia</i>      |    | 1  | 1   |
| * <i>Cardellina canadensis</i>   | 1  | 1  | 2   |
| * <i>Piranga rubra</i>           | 5  | 9  | 14  |
| * <i>Piranga olivacea</i>        |    | 1  | 1   |
| * <i>Pheucticus ludovicianus</i> |    | 2  | 2   |
| Total                            | 71 | 50 | 122 |

Nota. A: El Nisperal, B: Alto de La Estancia, C: Totales, \*: Migratorias estrictas, \*\*: Migratorias con poblaciones locales.

#### 6.1.4 Índices de diversidad

El Índice de Similitud de especies de Sorensen (Cuadro 2) indica que hay un 78% de similitud de especies en ambos sitios de estudio, esto significa que hay algunas especies que los sitios no comparten o que no fueron registradas durante el estudio. Por su parte, el Índice de Jaccard (Cuadro 2) indica que ambos sitios comparten una similitud de especies del 64%. Ambos resultados indican que ambos sitios comparten cierta similitud en su composición de especies. Es muy posible que esto se deba a la cercanía de ambos sitios y a que presentan en su mayoría las mismas composiciones boscosas. La poca diferencia en similitud encontrada puede deberse a factores como la lluvia, humedad, nubosidad, recursos alimenticios y vegetación.

Los resultados del índice de Margalef (Cuadro 2) demuestran una alta riqueza, ya que el número es mayor a 5 en ambas localidades. En Alto de La Estancia (13.94) fue más alta la riqueza que en El Nisperal (13.09), esto se puede deber a que El Nisperal es un sitio más intervenido que Alto de La Estancia.

De acuerdo con los resultados del Índice de Berger-Parker (Cuadro 2) para ambos sitios (0.06) con ambos métodos, búsqueda generalizada y redes de niebla, existe muy poca dominancia y por lo tanto una mayor diversidad de especies. El índice obtenido para Alto de La Estancia (0.05) una mayor diversidad que en El Nisperal (0.08). Esto se debe a que en El Nisperal se registraron menos especies, pero un mayor número de individuos (mayor abundancia). Los resultados obtenidos en este estudio recalcan la alta diversidad que presentan ambos sitios de estudio. Por su parte, los bajos valores de dominancia obtenidos reflejan una ligera similitud con los resultados obtenidos en estudios similares realizados en la provincia de Coclé como el de Garcés y Angher (2006) quienes obtuvieron valores de 0.03, 0.04, 0.06, 0.07, 0.08 y 0.09 en los distintos

sitios donde muestrearon. Sin embargo, es importante señalar que los valores obtenidos en este estudio no superan el valor de 0.04 a diferencia de los obtenidos por Garcés y Angher (2006).

**Cuadro 2.** Índices de diversidad de aves en El Nisperal y Altos de La Estancia.

| Índice de diversidad  | El Nisperal | Alto de La Estancia | Ambos sitios |
|-----------------------|-------------|---------------------|--------------|
| Similitud de Sorensen |             |                     | 0.78         |
| Similitud de Jaccard  |             |                     | 0.64         |
| Margalef              | 13.09       | 13.94               | 14.92        |
| Berger-Parker         | 0.08        | 0.05                | 0.06         |
| Dominancia de Simpson | 0.03        | 0.02                | 0.02         |
| Simpson               | 0.97        | 0.98                | 0.98         |
| Shannon-Wiener        | 3.89        | 4.03                | 4.13         |

**\*LEYENDA.**

- Margalef: valores < 3 baja riqueza, > 5 alta riqueza.
- Berger-Parker: Valores 0 al 1. Cuando más cerca al 1 más dominancia y menor diversidad.
- Simpson: Valores de 1 Comunidad muy diversa, 0 no hay diversidad. Más cerca al 0 comunidad con menos dominancia, cercano a 1 más dominante.
- Shannon-Wiener: Valores de 0-2, ecosistema bajo en diversidad; 2-3, ecosistema con diversidad normal; 3-5, ecosistema altamente diverso.

El valor del índice inverso de Simpson (Cuadro 2) obtenido en ambos sitios de estudio (0.98).

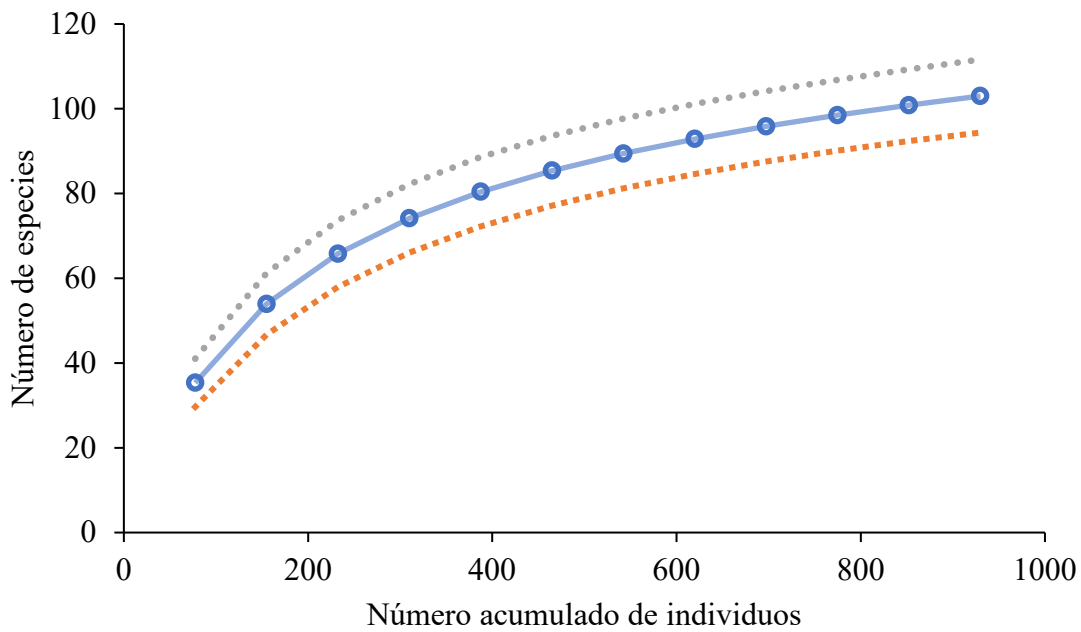
Como se ha demostrado en los índices anteriores la localidad de Altos de La Estancia tiene un nivel de diversidad más alto que El Nisperal. Esto se debe a que Altos de La Estancia muestra menos intervención antropogénica.

De acuerdo con el índice de Shannon-Wiener (Cuadro 2) para ambos sitios mediante ambos métodos (4.13) se encontró que ambos sitios son altamente diversos en especies debido a que sus valores superan el valor de 3. Comparativamente los valores obtenidos en este estudio son superiores a otros obtenidos en estudios similares realizados en la provincia de Coclé por Garcés y Angher (2006). La diversidad es mayor en Alto de La Estancia, probablemente debido a que este sitio se encuentra menos intervenido y cuenta con cercas vivas que sirven de conexiones entre los fragmentos de bosques.

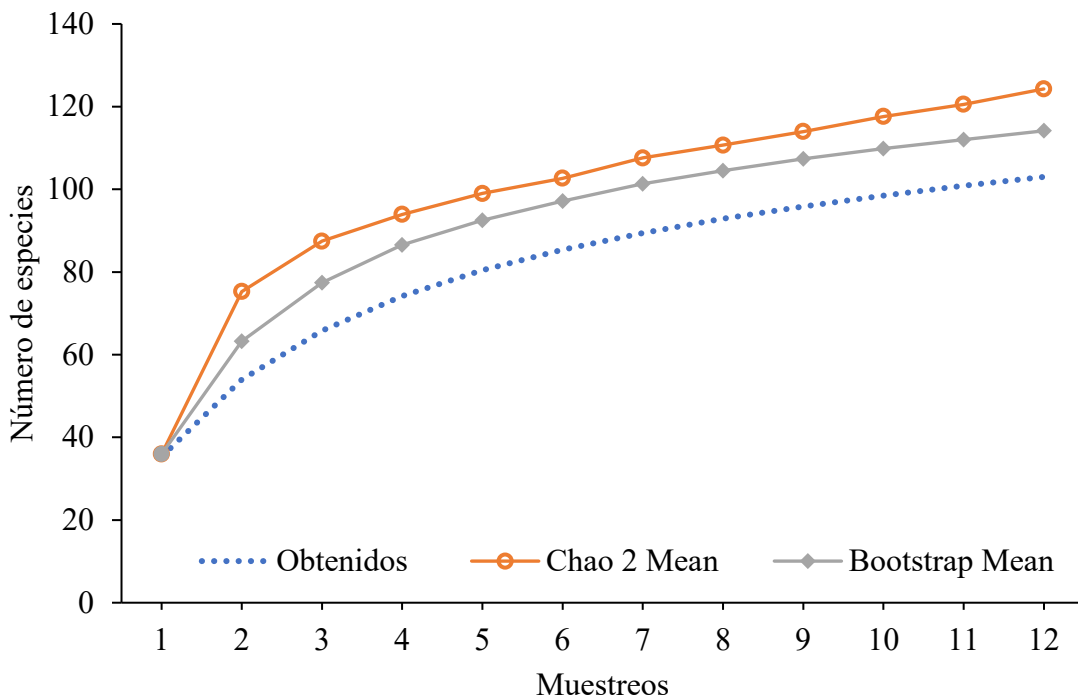
De acuerdo con los índices de diversidad obtenidos en este estudio las localidades del El Nisperal y Alto de La Estancia presentan una importante diversidad de aves, a pesar de que los sitios poseen un alto nivel de perturbación. Estudios de diversos autores mencionan que los bosques fragmentados y con un alto nivel de perturbación favorecen la presencia de una mayor diversidad de aves ya que estos crean zonas de transiciones donde se comparten atributos ecológicos, ocurriendo la sobreposición de nichos o de recursos alimenticios (Karr 1976, Karr *et al.* 1990, Vereá *et al.* 2000, Garcés y Angher 2006).

#### 6.1.5 Curva acumulativa

Durante seis meses de muestreo se registraron 103 especies en un esfuerzo de 12 giras, sin embargo, de acuerdo a los análisis estadísticos la curva acumulativa (Figura 16) demuestra que no se alcanzó la suficiencia muestral, debido a que el número acumulado de especies no es asintótica al eje X. De acuerdo con Bootstrap Mean el número máximo que se podría registrar fue de 124 de especies y Chao 2 Mean se podría registrar 114 especies de aves (Figura 17). Se obtuvo el 86.39% de especies del El Nisperal y Alto de La Estancia, superando el valor de referencia de 85% indicado por Villarreal *et al.* (2004) quien establece que para que una colecta sea efectiva debe ser mayor a este porcentaje de referencia.



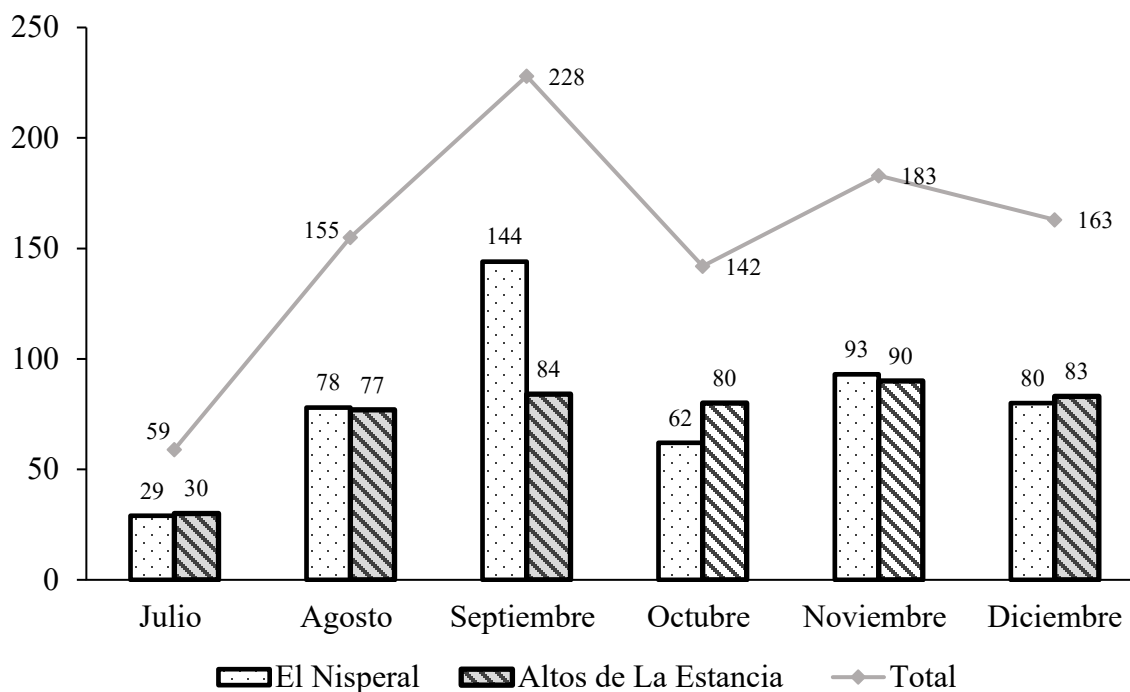
**Figura 16.** Curva acumulativa de las especies encontradas en El Nisperal y Alto de La Estancia.



**Figura 17.** Estimadores no paramétricos de Chao 2 Mean, Bootstrap Mean y de la muestra obtenida en El Nisperal y Alto de La Estancia.

## 6.2 REGISTRO MENSUAL DE INDIVIDUOS EN AMBOS SITIOS DE ESTUDIO

### 6.2.1 Individuos locales, migratorios estrictos y migratorios con poblaciones locales



**Figura 18.** Número de individuos (locales, migratorios estrictos y migratorios reproductores) registrados mensualmente con los métodos de redes de niebla y búsqueda generalizada en ambos sitios de muestreo: El Nisperal y Alto de La Estancia.

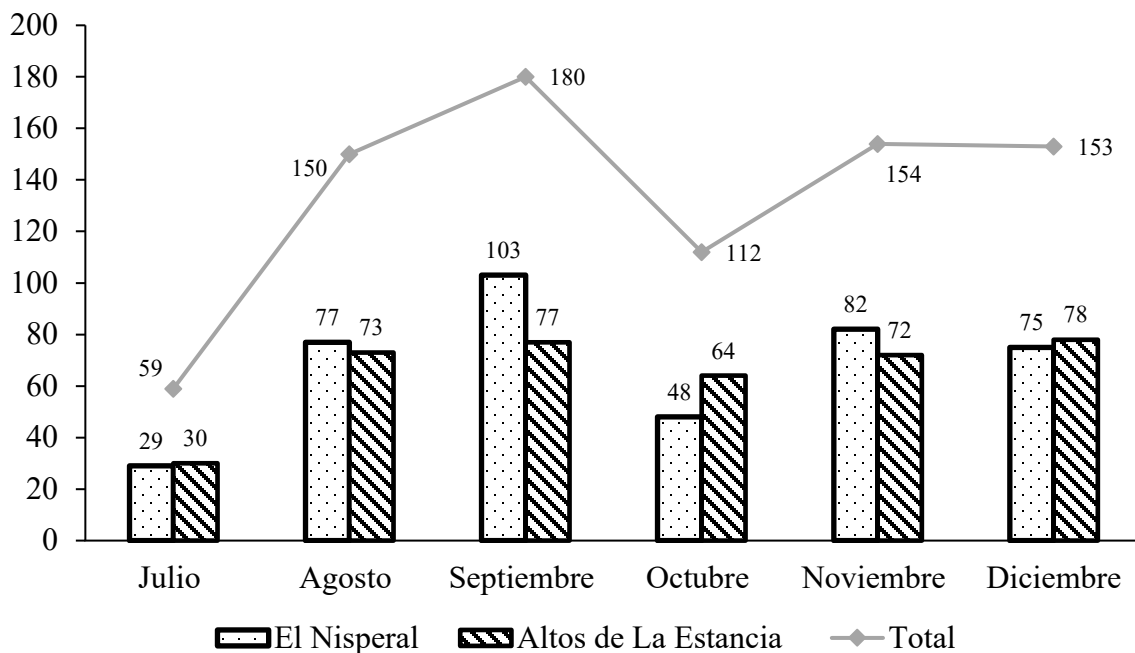
La Figura 18 refleja el registro mensual de julio a diciembre de 2019 con ambos métodos de colecta. En julio no se realizaron registros mediante búsqueda generalizada, por lo que, solo se presentan los individuos capturados con redes de niebla. En El Nisperal se registraron un total de 486 individuos equivalentes al 52.26%, mientras que en Alto de La Estancia se registraron 444 individuos correspondientes al 47.74%.

El mes con mayor número de individuos fue septiembre con 228, en ambos sitios, probablemente debido a que coincidió con la época de migración donde hubo de igual forma un aumento y dominancia de especies migratorias registradas. El segundo y tercer mes con el mayor número de individuos registrados fueron noviembre y diciembre, respectivamente. El mes más

lluvioso fue octubre, lo cual dificultó la captura de aves y el avistamiento de las mismas, lo que causó un declive en la curva.

La abundancia registrada durante septiembre, uno de los meses donde hay mayor actividad de las especies migratorias en el país fue observado igualmente por Angehr & Miró (2009) (Figura 18). Esto a su vez puede que esté relacionado con la emergencia de los frutos, algo que fue observado por Levey (1988). Debido a que no se llevó un registro de los meses con mayor fructificación no es posible confirmar si el aumento proporcional observado durante septiembre coincidió con el pico de la emergencia de los frutos.

### 6.2.2 Poblaciones de aves locales



**Figura 19.** Registro mensual del número de individuos locales con ambos métodos de colecta en El Nisperal y Alto de La Estancia.

Los registros totales de los individuos locales con ambos métodos de muestreo fueron de 808 individuos, 414 en El Nisperal, correspondientes al 51.24% de las aves locales y 394 en Alto de



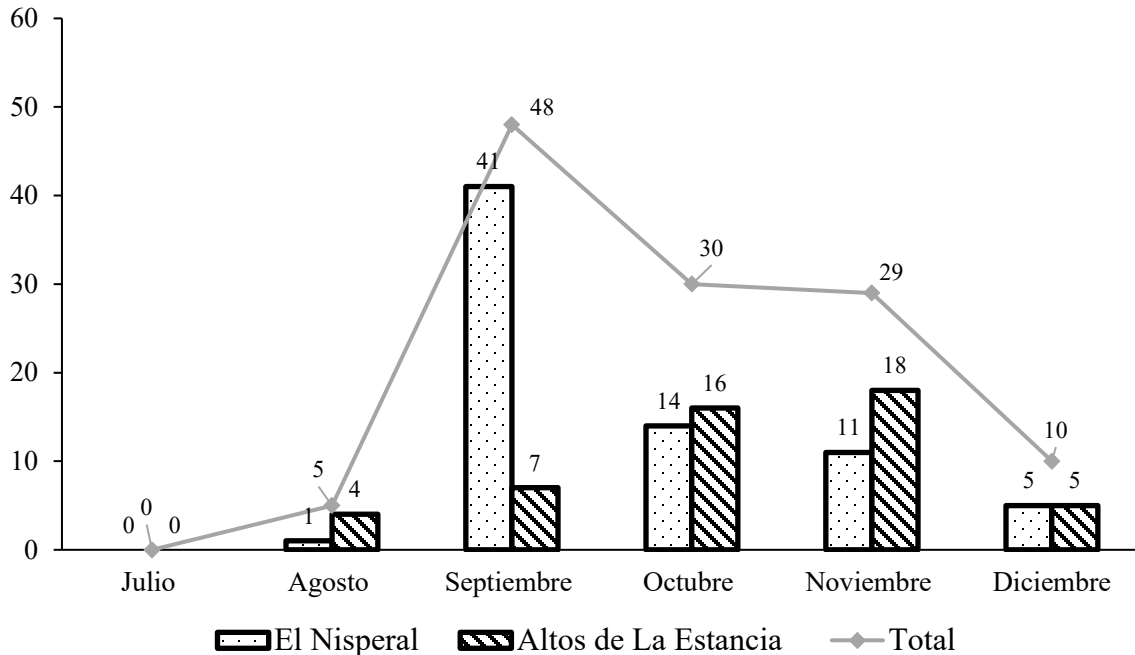
La Estancia, equivalentes al 48.76% de las aves locales registrada. Al igual que en la Figura 19, los registros de poblaciones locales son mayores durante septiembre, con un declive en octubre por las constantes lluvias.

Keast & Morton (1980), señalan que en los trópicos el doble de registros de individuos se da durante el otoño (finales de agosto a diciembre) en comparación con las otras estaciones del año donde los registros son menores. Esta época también converge con la época de fructificación y una gran abundancia de insectos de cuerpo blando los cuales sirven como alimento para los pichones y juveniles insectívoros (Greenberg 1995). Piratelli *et al.* (2000) afirman que el ciclo reproductivo de las familias Pipridae, Furnariidae, Thamnophilidae, Trochilidae, Tyrannidae, y Emberizidae (familias registradas durante este estudio) ocurre entre agosto y noviembre, lo cual también coincide con los picos registrados durante el presente estudio.

### 6.2.3 Migratorias estrictas y con poblaciones locales en el territorio

El grupo de migratorias registradas fue de 122 individuos. En El Nisperal se registraron 72 individuos equivalentes al 59.02% de aves migratorias registradas, mientras que, en Alto de La Estancia se registraron 50 individuos correspondientes al 40.98% de las aves migratorias.

Tal y como se aprecia en la Figura 20, es clara la ausencia de registros de individuos de especies migratorias estrictas durante julio, seguido de unos pocos registros en agosto, lo cual coincide con el inicio de la llegada de las especies migratorias. El mayor número de registros ocurre durante septiembre, que es donde convergen la mayoría de las especies migratorias luego disminuyen hacia diciembre, último mes del periodo de migración donde las especies presentan muy bajos registros.



**Figura 20.** Número de individuos migratorios registrados mensualmente con los métodos de redes de niebla y búsqueda generalizada en El Nisperal y Alto de La Estancia.

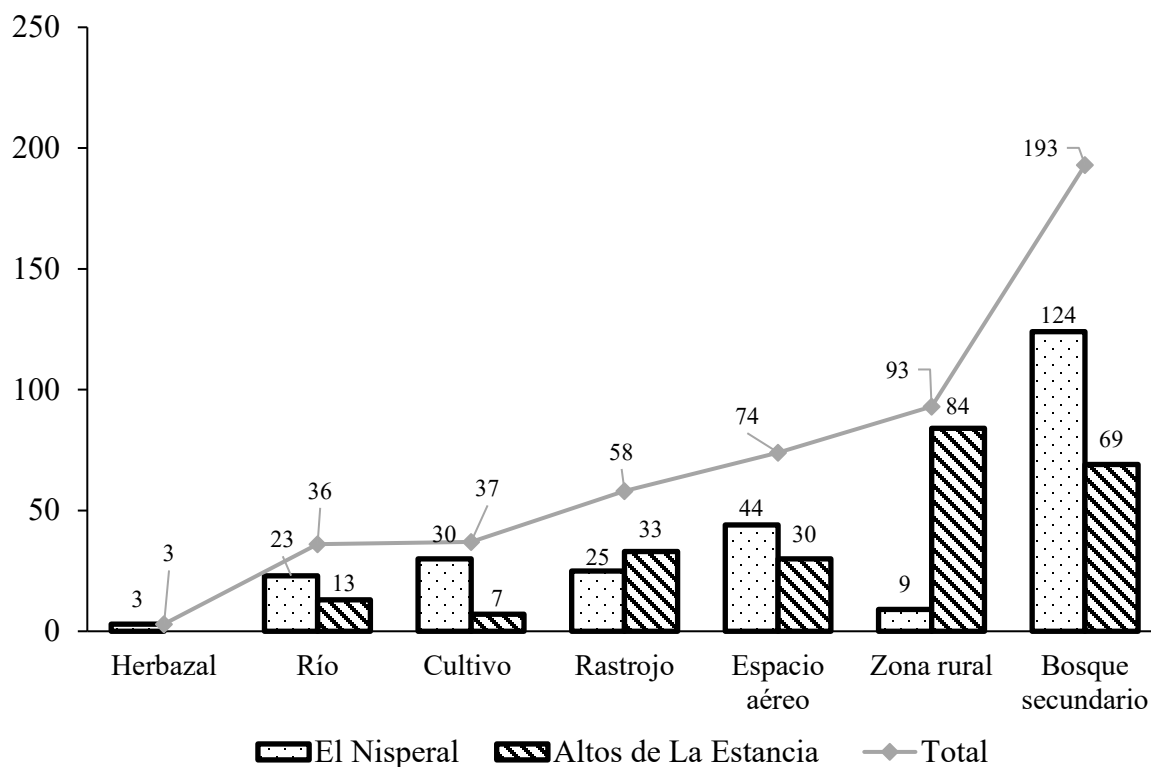
Solo se registraron cuatro individuos de migratorias con poblaciones locales, tres individuos en El Nisperal y un individuo en Alto de La Estancia. Estos datos no son suficientes como para compararlo con otros estudios.

Van Bael *et al.* (2007) observaron que al menos 18 de las 27 especies migratorias registradas durante su estudio se encontraban en las plantaciones de cacao (áreas fragmentadas). Esto fue observado también por Cárdenas *et al.* (2003), donde afirman que las especies migratorias aprovechan los sitios fragmentados para estadía y reproducción.

El aumento significativo de los individuos registrados durante agosto y septiembre, donde se encuentra el pico de registros e inicia otoño en el norte del continente. Esto corresponde con lo ya observado por Keast & Morton (1980) y Greenberg (1995), donde señalan el doble número de registros de individuos y la llegada de las especies migratorias a los trópicos y Panamá.

### 6.3 COMPARACIONES ENTRE HÁBITATS POR CADA MÉTODO

#### 6.3.1 Abundancia de individuos registrados en búsqueda generalizada



**Figura 21.** Abundancia de aves según el tipo de hábitat registrado en búsqueda generalizada en El Nisperal y Alto de La Estancia.

Como se observa en la Figura 21, el hábitat más abundante mediante búsqueda generalizada fue el bosque secundario (N= 193) mientras que el menos abundante fue el herbazal (N= 3). Por su parte, el sitio de estudio más abundante registrados mediante este método fue El Nisperal (N= 124) en el bosque secundario.

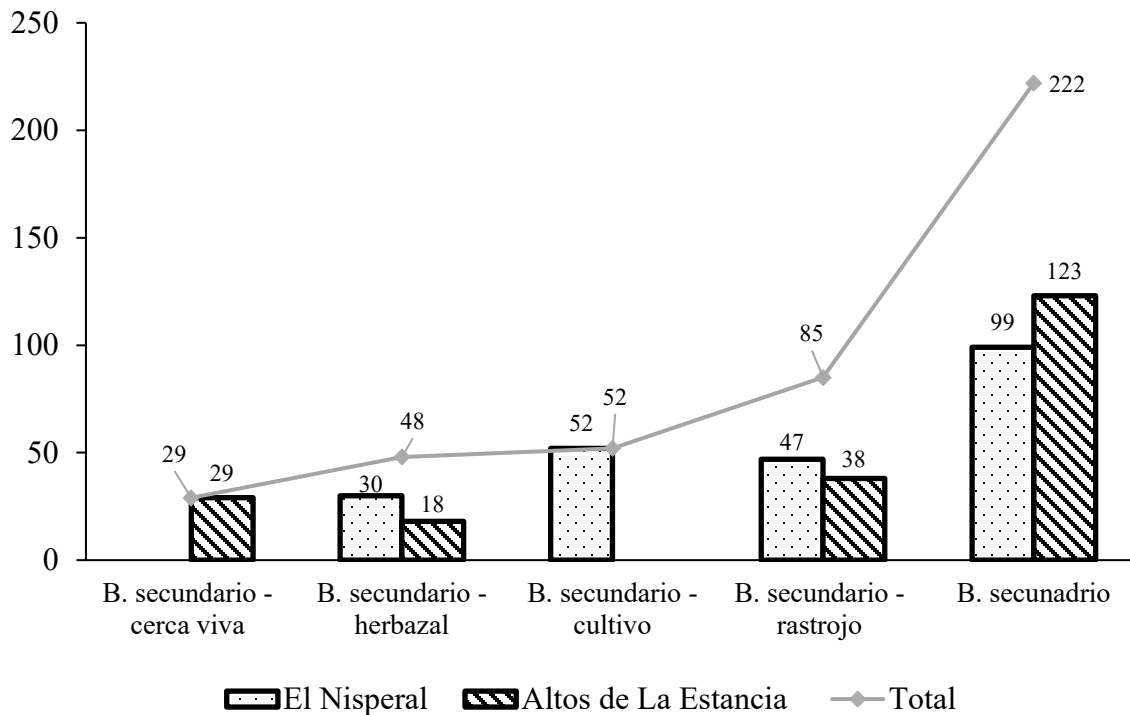
En el hábitat de zona rural se registró una abundancia de 93 individuos, siendo este hábitat el segundo con mayor abundancia. El mayor número de individuos registrados en este hábitat ocurrió en Alto de la Estancia (N= 84) mientras que en El Nisperal se registraron solo nueve individuos. Esta clara diferencia en número de individuos registrados es posible que se deba a que en Alto de La Estancia hay cercas vivas que cumplen funciones biológicas y ecológicas, ya

que sirven como refugio, fuente de alimento, corredores biológicos que ayudan al desplazamiento de las aves entre parches de bosque (Areskoug 2001, DeClerck *et al.* 2011). Adicionalmente, alrededor de las casas se encontraban árboles frutales los cuales atraen a un gran número de especies e individuos.

En el espacio aéreo se contabilizaron 74 individuos, ambos sitios presentaron una abundancia bastante similar. En la zona de cultivos se registraron 37 individuos con una diferencia claramente marcada en ambos sitios, 30 individuos en El Nisperal y 7 en Alto de La Estancia. El área de cultivos, encontrada en Alto de la Estancia, es de menor tamaño que el de El Nisperal, la primera cuenta con poca variedad de cultivos lo cual explicaría el bajo número de individuos registrados. En El Nisperal encontramos árboles y arbustos de mediano tamaño, dispersos entre los cultivos, estos sirven como sitios de anidación, alimentación y refugio (Harvey & Haber 1999).

Para el hábitat de río se contabilizó una abundancia de 36 individuos, El Nisperal presentó una cantidad mayor (N= 23) que Alto de La Estancia (N= 13). Es probable que la diferencia en la cantidad de registros se deba a que, el bosque de galería encontrado en El Nisperal, existen árboles frutales ajenos a la zona de cultivos, lo cual puede atraer un mayor número de individuos al área.

De acuerdo con los resultados, podemos afirmar que la mayor abundancia se concentra en el bosque secundario y a medida que nos desplazamos a hábitats con una composición boscosa o herbácea menos compleja, el número de individuos disminuye. Se ha observado que los lugares más conservados presentan un menor número de individuos, pero que en cambio presentan un mayor número de especies (Karr 1971, Blake & Loiselle 1991, Robinson & Terborgh 1997) lo cual coincide con nuestras observaciones entre Alto de la Estancia y El Nisperal.



**Figura 22.** Abundancia de individuos registrada según el tipo de hábitat (zonas de tradiciones y bosque secundario) mediante redes de nieblas en El Nisperal y Alto de La Estancia.

De acuerdo con la Figura 22, el hábitat con mayor abundancia en ambos sitios fue el bosque secundario. A pesar de que el área de bosque secundario obtuvo el mayor porcentaje de individuos capturados (50.92%) es importante señalar que para este hábitat se colocaron entre ambos sitios un total de 11 redes de niebla, mientras que el total de redes colocadas en las áreas de transición (bosque secundario-rastrojo, bosque secundario-cultivo, bosque secundario-herbazal, bosque secundario-cerca viva) fueron 9 obteniendo un 49.08% de los individuos capturados.

Como ha sido señalado por otros autores las áreas de transición son de gran importancia ecológica, ya que en ella convergen especies de ambos hábitats, por lo que es bastante común encontrar porcentualmente la misma cantidad de individuos que en los bosques secundarios,

además que las zonas de transición presentan una vegetación más “cerrada” es decir, árboles más pequeños, por lo que es mucho más probable que al estar las redes al mismo nivel que los árboles del área de transición sea mucho más fácil la captura de aves en comparación con los árboles del bosque secundario donde estos son mucho más grandes y muchas especies suelen aprovechar el dosel donde hay alimento, para desplazarse dificultando así su captura en redes Berg (1997).

Comparativamente el sitio A (El Nisperal) presentó un porcentaje ligeramente menor de número de individuos (N= 99) que el sitio B (Alto de La Estancia) (N= 123) en el bosque secundario, esto se debe probablemente que en Alto de La Estancia se colocó una red más que en El Nisperal. Por otra parte, el sitio A presentó un total del 29.59% (N= 129) de los individuos capturados en las zonas de transición mientras el sitio B corresponde al 19.50% (N= 85) de las especies capturadas en zonas de transición. Esta diferencia, posiblemente, se debe a que hubo hábitats en ambos sitios que no se muestrearon.

#### 6.4 IMPORTANCIA DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE AVES

Los procesos antropogénicos como la pérdida y fragmentación de los bosques pueden afectar los recursos alimenticios de los diferentes grupos de aves, de continuar estos procesos de transformación de su hábitat podían enfrentar una disminución de las poblaciones y riesgos de extinciones o desplazamientos otros sitios (Otavo & Echeverría 2017, Verga *et al.* 2018, Sieving & Karr 1997, Gómez *et al.* 2008). De igual forma, otra de las practicas preocupantes son la caza para consumo, domesticación o tráfico lo cual se suele practicar tanto personas locales como traficantes externos (Smith 2010). Cabe resaltar que la cantidad de aves capturadas y la sensibilidad de las distintas especies que se cazan varían en función de una combinación de factores ecológicos y humanos, como la densidad de población de las aves, sus preferencias de hábitat, su comportamiento de búsqueda de alimento, por lo que hay especies donde la disminución de sus poblaciones se verá afectada de manera más rápida.

A pesar de lo mencionado anteriormente, estudios realizados por Petit & Petit (2003) y Myers (2018), demuestran que algunos sitios con zonas agroforestales e inclusive zonas perturbadas en estado de recuperación o parches de bosques como el presentado en este trabajo son de gran importancia, ya que, muchas sirven como refugio para especies migratorias o en estado de vulnerabilidad.

Según el estado de conservación de las aves registradas de acuerdo Mi Ambiente (2016) (MA) el 14.56% se encuentran vulnerables (VU) y de acuerdo a Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) el 14.56% de la especies registradas están incluidas en el apéndice II, en estado de riesgo por comercio o tráfico de fauna silvestre (Apéndice 3). Y todas las especies, de acuerdo a la Unión Internacional para

la Conservación de la Naturaleza (UICN) se encuentran en menor preocupación (LC) (Apéndice 3).

Todas las especies registradas en Trochilidae se encuentran en estado vulnerable y se encuentra amenazadas por tráfico (Apéndice 3), esta familia juega un papel importante para la naturaleza por su papel en la polinización y está influenciada por la abundancia de la floración y fenología de las plantas de las que se alimentan. El cambio en la vegetación o fragmentación del hábitat afecta a sus poblaciones, su conservación se debe gran parte por la preservación de su hábitat (Tejera 2001, Sierra-Morales *et al.* 2016).

*Crypturellus soui*, *Ortalis cinereiceps*, *Columbina talpacoti*, *Geotrygon montana*, *Leptotila verreauxi* son especies perseguidas para la caza (Tejera 2001, Méndez 1969, Méndez 1979). Especies como *Ramphastos sulfuratus*, *Brotogeris jugularis*, *Euphonia luteicapilla* y *Cyanerpes cyaneus* son algunas de las especies más traficadas en el territorio panameño según el catálogo de Semacaritt *et al.* (2022). Algunas especies de aves con plumajes vistosos (Figura 23a) de Ramphastidae, Psittacidae, Pipridae, Fringillidae, Parulidae y Thraupidae son capturadas para tenerlas de mascotas (observación personal). Algunas especies de Accipitridae que se alimentan de pequeñas aves, son cazadas por depredar polluelos de *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758) (observación personal) (Figura 23b).





**Figura 23.** Especies de aves amenazadas registradas, **a.** \**Chiroxiphia lanceolata* (saltarín coludo) (observación personal), **b.** *Spizaetus tyrannus* (aguillillo negro) (según Mi Ambiente y CITES). \*Ver comentario de especies amenazadas, familia Pipridae.

## 7 CONCLUSIONES

La riqueza de especies durante el estudio fue de 103, lo que corresponde al 10.17% de las especies de aves registradas en Panamá. Las especies registradas en cada una de las dos localidades fue de 83 en El Nisperal y 86 en Alto de La Estancia, pertenecientes a 14 órdenes y 33 familias. Las taxa con mayor riqueza fueron Passeriformes con 72 especies y Thraupidae con 15. Las especies más abundantes fueron *Catharus ustulatus*, *Mionectes oleagineus* y *Manacus vitellinus*. Durante todo el muestreo se registraron 930 individuos, 486 (52.26%) en El Nisperal y 444 (47.74%) en Alto de La Estancia. Se observaron 122 individuos de aves migratorias correspondientes a 17 especies; 13 especies en El Nisperal y 14 en Alto de La Estancia.

El Nisperal obtuvo la mayor abundancia de individuos, en cambio la riqueza de especie fue mayor en Alto de La Estancia, esto se debe a que las áreas fragmentadas suelen tener mayor abundancia de individuos y menor riqueza de especies.

Los índices de diversidad demostraron que ambas localidades (El Nisperal y Alto de La Estancia) presentan una importante diversidad de aves, a pesar de que los sitios poseen un alto nivel de perturbación, cuentan con bosques secundarios fragmentados, los cuales son zonas de transición donde comparten recursos ecológicos entre ellas. Los índices de diversidad obtenidos en Alto de La Estancia indican que tiene una diversidad más alta, probablemente debido a que El Nisperal presenta mayor intervención antropogénica.

Septiembre registró la mayor actividad de individuos, coincidiendo con el aumento y dominancia de especies migratorias, con la época de fructificación y emergencia de insectos de cuerpo blando que sirven de alimento a los individuos. Las aves migratorias arriban a los trópicos en agosto y disminuyen en diciembre.

El hábitat más abundante con el método de búsqueda generalizada fue el bosque secundario; a medida que la composición boscosa o herbácea es menos compleja el número de individuos disminuye. El Nisperal presentó mayor abundancia en bosque secundario con respecto a Alto de La Estancia, reafirmando que los lugares más conservados presentan una menor abundancia de individuos pero que en cambio presentan una mayor riqueza de especies.

Los hábitats con mayor abundancia de individuos de aves capturados con el método de redes de niebla fue el bosque secundario. Cabe señalar que en este hábitat se colocaron más redes de niebla que el resto de los hábitats de zonas de transición. En total, las zonas de transición mostraron un alto número de individuos. Estas áreas son de gran importancia ecológica, ya que en ellas convergen especies de ambos hábitats.

Con este estudio se demuestra la importancia de conservar los bosques fragmentados. Ambas localidades aún conservan especies de bosques primarios a pesar de la intervención antropogénica que presentan. De igual forma, ambos sitios cuentan con parches de bosques secundarios, de galería y cercas vivas que sirven como puentes entre franjas de bosques.

## 8 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda replicar este estudio en los mismos sitios durante los meses de enero a junio, de esta manera se podrán complementar y comparar los datos obtenidos en este estudio, durante julio a diciembre y observar si existe un incremento en la lista de aves registradas.
  
- ✓ Se espera que los próximos estudios en el área se muestren nuevos senderos para el método de búsqueda generalizada con la intención de aumentar la lista de aves registradas en las zonas.
  
- ✓ Se recomienda igualar el número de redes de niebla tanto en bosque secundario como en áreas de transiciones, ya que durante este estudio se colocó un número variable de redes para cada sitio (11 y 9 respectivamente). De esta manera se podrán comparar los sitios de una manera más equitativa.
  
- ✓ Se espera que los próximos estudios de diversidad de aves similares a este se enfoquen en áreas fragmentadas ya que en el país son escasos los estudios de este tipo siendo la mayoría realizados en áreas protegidas.
  
- ✓ Se espera que en futuros proyectos del área se realicen muestreos nocturnos con la intención de registrar las aves de este periodo, las cuales son desconocidas hasta el momento, de esta manera se podrá enriquecer el conocimiento de la diversidad de aves nocturnas del sitio.

## 9 REFERENCIAS

- ANAM - Autoridad Nacional del Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá, Panamá.
- Angehr, G. & Dean, R. (2010). The birds of Panama: A field guide. A Zona Tropical publication, Cornell University Press, Ithaca and London. 456 pp.
- Angehr, G. & Miró, R.R. (2009). Panamá. En: Devenish, C., Díaz Fernández, D.F., Clay, R.P., Davidson, I. & Yépez Zabala, I. (Eds). Áreas importantes para las aves en las Américas - Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife International, Quito, pp. 289-298.
- Araúz G. J., Medina, D. & Jaramillo, O. (2009). Las aves de la Reserva forestal la Tronosa, provincia de Los Santos, Panamá. Pp. 113-122. En: Garibaldi, C. (Ed.). Evaluación de la Biodiversidad en la Reserva Forestal La Tronosa, provincia de Los Santos, Panamá. Resultados finales 2005-2008. Proyecto PROBIO, Universidad de Panamá & Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA). Editora Novo Art S.A. Panamá.
- Araúz G., J. (2004). Inventario de aves en los bosques fragmentados de la Reserva Forestal El Montuoso, Herrera, Panamá. Pp. 139-159. En: C. Garibaldi (Ed.). Diversidad biológica y servicios ambientales de los fragmentos de bosque en la Reserva Forestal El Montuoso, Panamá. Auspiciado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA.
- Araúz, G. J. & González, D. D. (2010). Aves de Cerro Canajagua, provincia de Los Santos, Panamá. *Tecnociencia*, 12(2):31-55.
- Areskoug, V. (2001). Utilization of remnant dry-forest corridors by the native fauna in a pastoral landscape in the Paraguayan Chaco. *CBM:s Skriftserie*, 3:25-38.

- ATHALAC (2016). Una nueva Regionalización Climática de Panamá como aporte a la seguridad hídrica. Trabajo de la División de Investigación Aplicada y Desarrollo. Panamá. ISSN en trámite.
- Audubon Panamá. (2021). Lista de aves de Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, 20 pp.
- Baldwin, S. P., Oberholser, H. C. & Worley, L.G. (1931). Measurements of birds. *Scientific Publication Cleveland Museum of Natural History*. Vol. II: 165 pp.
- Berg, Å. (1997). Diversity and abundance of birds in relation to forest fragmentation, habitat quality and heterogeneity. *Bird Study*, 44(3):355-366. Doi: 10.1080/00063659709461071
- Berlanga, H. (2001). Conservación de las aves en norte América. Conabio. *Biodiversitas*, 38: 1-8.
- Blake, J. G. & Loiselle, B. (1991). Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *The Auk*, 108:114-130.
- Botero, C. M. (2019). MAREMTORIO: Descubrimiento de Una Colombia Invisible, Serie Exposiciones Geográficas, *Sociedad Geográfica de Colombia*, Bogotá D. C., 17.
- Botero, C. M., Pereira, C. I., Milanés, C. B., & Pranzini, E. (2020). Dataset of human interventions as anthropogenic perturbations on the Caribbean coast of Colombia. Doi:10.1016/j.dib.2020.105847
- Cárdenas, G., Harvey, C. A., Ibrahim, M. & Finegan, B. (2003). Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 10 (39-40):78-85
- Chesser, R. T., Billerman S. M., Burns K. J., Cicero C., Dunn J. L., Hernández-Baños B. E., Jiménez R. A., Kratter A. W., Mason N. A., Rasmussen P. C., Jr. Remsen, J. V., Stotz D. F., & Winker K. (2021). Check-list of North American Birds (online). American

- Ornithological Society (AOS). <https://checklist.aou.org/taxa> consultado: marzo-26-2021.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (2022). Checklist of CITES Species. <https://checklist.cites.org/>. Consultado: julio/12/2022.
- Contreras, M., Farnum, F. & Julio, Y. (2014). Diversidad y Conservación de Vertebrados Terrestres en fragmentos de bosques al borde de la Carretera Boyd Roosevelt, Panamá. *Revista Centros*, 3(2): 156-177.
- Contreras, M., Herrera, J., Bryand, G. & Loredon, Y. (2017). Riqueza y abundancia de aves en Centro Regional Universitario de Colón, Panamá. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 4 (2):51-60
- Cooke, R. G., Jiménez, M. & Ranere, A. J. (2007). Influencias humanas sobre la vegetación y fauna de vertebrados de Panamá: Actualización de datos arqueozoológicos y su relación con el paisaje antrópico durante la época precolombina. En: Leigh, E. G., Herre, E. A., Jackson, J. B. C. & Santos-Granero, F. F. (Eds.), *Ecología y Evolución en los Trópicos*. Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá, Editora Nova Art, pp. 562-593.
- DeClerck, F., Martínez, A. & DeClerck, R., (2011). Aves en cercas vivas. *Agroforestería en las Américas*, 48: 21-25.
- Dirzo, R. & Raven, P. H. (2003). Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of the Environment and Resources*, 28: 137-167.
- Foster, M. S. (2007). The potential of fruit trees to enhance converted habitats for migrating birds in southern Mexico. Bird Conservation International, Printed in the United Kingdom. 17:45-61. Doi: 10.1017/S0959270906000554

- Garcés, P. (1998). Caracterización de la avifauna del Parque Nacional Cerro Hoya. Pp. 40-63. En: Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Cerro Hoya. Informe Final. ECO/GTZ-ANAM.
- Garcés, P. A. & Angher, G. (2006). Estudio de la diversidad, similitud y dominancia de aves en 10 sitios de la región occidental, provincia de Coclé. *Tecnociencia*, 8(2): 129-147.
- Gill, F., Donsker, D., & Rasmussen, P., (Eds.). 2022. IOC World Bird List (v12.1). Doi: 10.14344/IOC.ML.12.1. <https://www.worldbirdnames.org/new/> consulta: octubre-23-2022.
- Gómez, Y. C., Rivera D. A., Gómez, J. R., Vargas, N. P. (2008). Inventario preliminar de aves en dos fragmentos de bosque en la Cordillera Oriental de Los Andes Colombianos. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 11(2):109-119.
- Greenberg, R. (1995). Insectivorous Migratory Birds in Tropical Ecosystems: The Breeding Currency Hypothesis. *Journal of Avian Biology*, 26(3), 260-264. <https://doi.org/10.2307/3677328>
- Gregory, R. D., Vorisek, P., Van Strien, A., Gmelig Meyling, A. W., Jiguet, F., Fornasari, L., Reif, J., Chylarecki, P., Burfield, I. J. (2007). Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis*, 149: 78-97. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00698.x>.
- Gutiérrez-Pineda, K. M. & Méndez-Carbajal, P. G. (2020). Diversidad ecológica de aves en un hábitat fragmentado en la comunidad de Rincón Largo, Chiriquí, Panamá. *Huitzil* 22(1):e610. Doi: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2021.22.1.4926>
- Harvey, C. A., Haber, W. A. (1999). Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems*, 44: 37-68. <https://doi.org/10.1023/A:1006122211692>



- Holdridge, L. R. (1966). The life zone system. *Adansonia*, 6(2): 199-203.
- IUCN (Red List of Threatened Species) Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>  
Consultado: junio/12/2022
- Karr, J. R. (1971). Structure of Avian Communities in Selected Panama and Illinois Habitats. *Ecological Monographs*, 41(3): 207-233.
- Karr, J. R. (1976). On relative abundance of migrants from the north temperate zone in tropical habitats. *Wilson Bulletin*, 88: 433-458.
- Karr, J. R., S. K. Robinson, J. G. Blake & Bierregaard, R. O. Jr. (1990). Birds of four Neotropical forests. Pp 237-269. In Gentry, A. H. (Ed.). Four Neotropical Rainforests. *Yale University Press*, New Haven, Connecticut. En: Harvey, C., Sáenz, J. (Eds.), *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 547-576.
- Keast, A., & Morton, E. S. (1980). Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation: a symposium held at the Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution, October 27-29, 1977. In *The Symposia of the National Zoological Park (USA)*. Smithsonian Institution Press.
- Lawton, J. H., 1999. Are there general rules in ecology? *Oikos*, 84: 177-192.
- Levey, D. J. (1988). Spatial and Temporal Variation in Costa Rican Fruit and Fruit-Eating Bird Abundance. *Ecological Monographs*, 58(4), 251-269. Doi: 10.2307/1942539
- Méndez, E. (1969). Una breve introducción a las aves de Panamá. Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Escuela de Biología, Universidad de Panamá. Private Edition. Panamá. 57 pp.
- Méndez, E. (1979). Las Aves de Caza de Panamá. Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Escuela de Biología, Universidad de Panamá. Editora Renovación, S.A. Panamá. 290 pp.

- Miller, M., Angerh, G. R., Ridgely, R. S., Klicka, J., López, Ch. O. G., Araúz, J., Campos, E., & Buitrago-Rosas, D. (2015). Annotated checklist of the birds of Cerro Hoya National Park, Azuero Peninsula, Panamá. *Biotaxa Check List*, 11(2):1-13.
- Ministerio de Ambiente. (2016). Gaceta Oficial Digital No. 28187-A del 29 de diciembre de 2016. Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de panamá, y se dictan otras disposiciones. 50 pp.
- Montañez, D. & Angehr, G. (2007). Important Bird Areas of the Neotropics: Panama. *Neotropical Birding*, 2: 12-19.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T-Manuales y Tesis SEA*, Zaragoza, 1: 84 pp.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B. & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Myers, S. (2018). Avian diversity and abundance in three different vegetative landscapes around a shade-grown coffee plantation on Mount Totumas, Chiriquí Highlands, Panamá. *Independent Study Project (ISP) Collection*, 26 pp.  
[https://digitalcollections.sit.edu/isp\\_collection/2795](https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/2795)
- Navarro, A. J. A., Leirana-Alcocer, J. L., Silvia, F., Hernández-Betancourt & L. L. Guerrero-González. (2016). Palomas (Columbidae), pájaros carpinteros (Picidae) y colibríes (Trochilidae) como indicadores de sucesión en la selva baja de Dzilam, Yucatán, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 17(1): 1-7.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Peterson, A. T., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 476-495.

- Newton, I. (1998). Population limitation in birds. *Academia Press*, London. 557 pp.
- Newton, I. (2003). The Speciation and Biogeography of Birds. Academic Press, Amsterdam, the Netherlands. *Elsevier*, 700 pp.
- Núñez, A. M. (2008). Evaluación de comunidades de aves en bosques secundarios restaurados en potreros abandonados ubicados en la cuenca del Río Zapotal, Hojancha, Costa Rica. Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 73 pp.
- Otavo, S. & Echeverría, C. (2017). Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los *hotspot* mundiales de biodiversidad. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88:924-935. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.041>
- Paillet, Y., Berges, L., Hjalten, J., Odor, P., Avon, C., Bernhardt-Romermann, M., Bijlsma, R. J., De Bruyn, L., Fuhr, M., Grandin, U., Kanka, R., Lundin, L., Luque, S., Magura, T., Matesanz, S., Meszaros, I., Sebastia, M. T., Schmidt, W. Standovar, T., Tothmeresz, B., Uotila, A., Valladares, F., Vellak, K., Virtanen, R. (2010). Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology*, 24(1): 101-112. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01399.x>.
- Pérez, A. R. J. (2010). Diversidad, distribución y etología de la avifauna en la zona costera de la ciudad de Panamá. [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá].
- Petit, L. J., & Petit, D. R. (2003). Evaluating the Importance of Human-Modified Lands for Neotropical Bird Conservation. *Conservation Biology*, 17(3):687-694. Doi:10.1046/j.1523-1739.2003.00124.x
- Petit, L. J., Petit, D. R., Christian, D. G. & Powell, H. D. W. (1999). Bird communities of natural and modified habitats in Panama. *Ecography*, 22: 292-304.

- Pimentel, G., Villalaz, V., Barría, J. & Camarena, F. (2019). Diversidad de aves en un bosque urbano en regeneración del Centro.
- Piratelli, A. J., Cordeiro M. A. & Marcondes-Machado, L. O. (2000). Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso de Sul. *Ararajuba*, 8: 99-107.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F. & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report. PSW-GTR159. Albany, California, Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 49 pp.
- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. (2005). Guía de las Aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Segunda edición en Español, Sociedad Audubon de Panamá & Asociación Nacional para la conservación de la Naturaleza (ANCON), Panamá. 614 pp.
- Robinson, S. K., & Terborgh, J. (1997). What is the closest living relative of Catharopeza (Parulinae)? Pp. 595-599. In Remsen, J. V. Jr., (ed.). In Studies in Neotropical Ornithology honoring Ted Parker. *Ornithological Monographs*, No. 48, American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Robinson, W. D. (2001). Changes in abundance of birds in a Neotropical Forest fragment over 25 years: a review. *Animal Biodiversity Conservation*, 24: 51-65.
- Rodríguez-Flores, C. I. & Stiles, F. G. (2005). Análisis ecomorfológico de una comunidad de colibríes ermitaños (Trochilidae, Phaethorninae) y sus flores en la Amazonia Colombiana. *Ornitología Colombiana*, 3:7-27.
- Rodríguez-Ruíz, E. R., Garza-Torres, H. A., Ríos-Muñoz, C. A. & Navarro-Sigüenza, A. G. (2011). La distribución geográfica de la tángara azul-gris (*Thraupis episcopus*) en

- hábitats modificados antropogénicamente en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82:989-996.
- Schulze, E. D., Craven, D., Durso, A. M., Reif, J., Guderle, M., Kroihner, F., Hennig, P., Weiserbs, A., Schall, P., Ammer, C., Eisenhauer, N. (2019). Positive association between forest management, environmental change, and forest bird abundance. *Forest Ecosystems*. 6, 3. <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0160-8>
- Şekercioğlu, C. H., Daily, G. C. & Ehrlich, P. R. (2004). Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 101(52): 18042-18047.
- Şekercioğlu, C. H., Ehrlich, P. R., Daily, G. C., Aygen, D., Goehring, D. & Sandi, R. F. (2002). Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 99: 263-267.
- Semacaritt, K., Gutiérrez, A. K. M. & Otero, M. Y. Y. (2022). Catálogo de especies de fauna y flora protegidas más traficadas en Panamá. Programa EL PAcCTO. <https://www.elpaccto.eu/wp-content/uploads/2022/02/Catalogo-de-especies-de-fauna-y-flora-protegidas-mas-traficadas-en-Panama.pdf-LR-4.pdf>
- Sierra-Morales, P., Almazán-Núñez, R. C., Beltrán-Sánchez, E., Ríos-Muñoz, C. & Arizmendi, M. (2016). Distribución geográfica y hábitat de la familia Trochilidae (Aves) en el estado de Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical*, 64(1):363-376.
- Sieving, K., & Karr, J. (1997). Avian extinction and persistence mechanisms in lowland Panama. Pp. 156-170.
- Smith, D. A. (2010). The harvest of rain-forest birds by indigenous communities in Panama. *Geographical Review*, 100(2):187-203. Doi:10.1111/j.1931-0846.2010.00021.x

- Stiles, F. G. & Wolf, L. L. (1979). Ecology and evolution of lek mating behavior in the long tailed hermit hummingbird. *Ornithological Monographs, The American Ornithologists' Union Washington, D.C., 27: Pp 78. Doi:10.2307/40166760*
- Stiles, F. G. (1985). Conservation of forest birds in Costa Rica: problems and perspectives. Pp. 141-168. *In: Diamond A.W. & Lovejoy T.E. (Eds). Conservation of Tropical Forest Birds. ICBP Technical Publication, Cambridge, England.*
- Tejera, N. V. H., González, M. & López, M. (2006). Información sobre la reproducción de aves en la Universidad de Panamá desde octubre de 1995 hasta marzo de 1996. *Tecnociencia, 8(2):149-169.*
- Tejera, V. H. (2001). Contribución al conocimiento de las aves de la Reserva de Fortuna, Chiriquí, República de Panamá. *Tecnociencia, 3(1):31-67.*
- Tosi, J. A. (1971). Inventariación y demostraciones forestales, Panamá: zonas de vida. Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo, Roma, Italia. 123 pp.
- Van Bael, S. A., Bichier, P., Ochoa, I., & Greenberg, R. (2007). Bird diversity in cacao farms and forest fragments of western Panama. *Biodiversity and Conservation, 16(8), 2245–2256. Doi: 10.1007/s10531-007-9193-3*
- Verea, C., Fernández-Badillo, A. & A. Solorzano (2000). Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical, 11: 65-79.*
- Verga, E. G., Peluc, S. I., Landi, M. A., & Galetto, L. (2018). Efecto de la fragmentación del bosque sobre las fuentes potenciales de alimento para aves en Córdoba. *Ecología austral, 28(2):339-352. https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.429*

- Vilchez-Mendoza, S., Harvey, C., Sáncnez-Merlo, D., Medina, A., Hernández, B., & Taylor, R. (2008). Diversidad y composición de aves en un agropaisaje en Nicaragua. Pp. 251-288. En Harvey, C.A., & J. C. Saénz (eds) Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Villarreal, H., Álvarez, S., Córdoba, M., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F. Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp
- W.W.F. Centroamérica (Fondo Mundial para la Naturaleza) (2004). Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: Una guía para operadores forestales y certificadores con énfasis en bosques de alto valor para la conservación. Editorial San José, Costa Rica. 124 pp.
- Wolda, H. (1990). Food availability for an insectivore and how to measure it. In Avian foraging: Theory, methodology, and applications. In: Morrison, M. L., Ralph, J. C., Verner, J. & Jehl, J. R. Jr. (Eds.). Avian foraging: theory, methodology, and applications. *Studies in Avian Biology*, 13:38-43.

**Apéndice 1.** Listado taxonómico de aves registradas en El Nisperal y Alto De La Estancia, Coclé, Panamá.

| Categoría taxonómica, taxón y autoridad          | Nombre Común          |
|--|-----------------------|
| <b>TINAMIFORMES</b>                              |                       |
| <b>Tinamidae</b>                                 |                       |
| <i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)         | tinamú chico          |
| <b>GALLIFORMES</b>                               |                       |
| <b>Cracidae</b>                                  |                       |
| <i>Ortalis cinereiceps</i> Gray, 1867            | chachalaca cabecigris |
| <b>COLUMBIFORMES</b>                             |                       |
| <b>Columbidae</b>                                |                       |
| <i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)      | tortolita rojiza      |
| <i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)        | paloma-perdiz rojiza  |
| <i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855       | paloma rabiblanca     |
| <b>CUCULIFORMES</b>                              |                       |
| <b>Cuculidae</b>                                 |                       |
| <i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758             | garrapatero piquiliso |
| <i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)             | cuco ardilla          |
| <b>APODIFORMES</b>                               |                       |
| <b>Trochilidae</b>                               |                       |
| <i>Phaethornis guy</i> (Lesson, 1833)            | ermitaño verde        |
| <i>Phaethornis longirostris</i> (Delattre, 1843) | ermitaño colilargo    |
| <i>Phaethornis striigularis</i> Gould, 1854      | ermitaño chico        |
| <i>Chlorostilbon assimilis</i> Lawrence, 1861    | esmeralda jardinera   |
| <i>Chalybura buffonii</i> (Lesson, 1832)         | calzonario de Buffón  |
| <i>Saucerottia edward</i> (Bonaparte, 1850)      | amazilia ventrinivosa |
| <i>Amazilia tzacatl</i> (de La Llave, 1833)      | amazilia colirufa     |
| <b>EURYPYGIFORMES</b>                            |                       |
| <b>Eurypygidae</b>                               |                       |
| <i>Eurypyga helias</i> (Pallas, 1781)            | garza sol             |
| <b>SULIFORMES</b>                                |                       |
| <b>Fregatidae</b>                                |                       |
| <i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914         | fregata magnífica     |
| <b>CATHARTIFORMES</b>                            |                       |
| <b>Cathartidae</b>                               |                       |
| <i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)        | gallinazo negro       |
| ** <i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)        | gallinazo cabecirojo  |
| <b>ACCIPITRIFORMES</b>                           |                       |
| <b>Accipitridae</b>                              |                       |
| ** <i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)  | elanio tijereta       |
| <i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied-Neuwied, 1820)   | aguilillo negro       |
| <i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)      | gavilán caminero      |
| <i>Pseudastur albicollis</i> (Latham, 1790)      | gavilán blanco        |
| <b>CORACIIFORMES</b>                             |                       |
| <b>Momotidae</b>                                 |                       |
| <i>Momotus lessonii</i> Lesson, 1842             | momoto coroniazulado  |



**Continuación**  
**Apéndice 1.**

| Categoría taxonómica, taxón y autoridad            | Nombre Común             |
|--|--------------------------|
| <i>Baryphthengus martii</i> (Spix, 1824)           | momoto rufo              |
| <i>Electron platyrhynchum</i> (Leadbeater, 1829)   | momoto piquiancho        |
| <b>Alcedinidae</b>                                 |                          |
| <i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)       | martín pescador verde    |
| <b>PICIFORMES</b>                                  |                          |
| <b>Ramphastidae</b>                                |                          |
| <i>Pteroglossus torquatus</i> (Gmelin, 1788)       | tucancillo collarejo     |
| <i>Ramphastos sulfuratus</i> Lesson, 1830          | tucán pico iris          |
| <b>Picidae</b>                                     |                          |
| <i>Melanerpes rubricapillus</i> (Cabanis, 1862)    | carpintero coronirrojo   |
| <i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)         | carpintero lineado       |
| <b>FALCONIFORMES</b>                               |                          |
| <b>Falconidae</b>                                  |                          |
| <i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)         | caracara cabeciamarillo  |
| <b>PSITTACIFORMES</b>                              |                          |
| <b>Psittacidae</b>                                 |                          |
| <i>Brotogeris jugularis</i> ((Müller, 1776)        | perico barbinaranja      |
| <i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)           | casanga cabeciazul       |
| <b>PASSERIFORMES</b>                               |                          |
| <b>Thamnophilidae</b>                              |                          |
| <i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)      | batará barreteado        |
| <i>Myrmeciza longipes</i> (Swainson, 1825)         | hormiguero ventriblanco  |
| <i>Hylophylax naevioides</i> (Lafresnaye, 1847)    | hormiguero collarejo     |
| <b>Furnariidae</b>                                 |                          |
| <i>Xiphorhynchus susurrans</i> (Jardine, 1847)     | trepatroncos garganteado |
| <i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)              | xenops bayo              |
| <b>Pipridae</b>                                    |                          |
| <i>Chiroxiphia lanceolata</i> (Wagler, 1830)       | saltarín coludo          |
| <i>Manacus vitellinus</i> (Gould, 1843)            | saltarín cuellidorado    |
| <b>Tityridae</b>                                   |                          |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818) | cabezón aliblanco        |
| <b>Tyrannidae</b>                                  |                          |
| <i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)   | mosquerito ventriocráceo |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846     | mosquerito gorrisepia    |
| <i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)       | espatulilla común        |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)       | pico azufrado            |
| <i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)        | elenia penachuda         |
| <i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)       | mosquero picudo          |
| <i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)            | mosquero social          |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819       | tirano tropical          |
| * <i>Contopus virens</i> (Linnaeus, 1766)          | pibí oriental            |
| <i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)              | pibí tropical            |
| * <i>Empidonax virescens</i> (Vieillot, 1818)      | mosquero verdoso         |

**Cont.**  
**Apéndice 1.**

| Categoría taxonómica, taxón y autoridad                   | Nombre Común             |
|---|--------------------------|
| <b>Vireonidae</b>   |                          |
| <i>Pachysylvia decurtata</i> (Bonaparte, 1838)            | verdillo menor           |
| * <i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)                 | vireo ojirrojo           |
| ** <i>Vireo flavoviridis</i> (Cassin, 1851)               | vireo verdiamarillo      |
| <b>Corvidae</b>   |                          |
| <i>Cyanocorax affinis</i> Pelzeln, 1856                   | urraca pechinegra        |
| <b>Hirundinidae</b>                                       |                          |
| <i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)                     | martín pechigris         |
| <b>Troglodytidae</b>                                      |                          |
| <i>Microcerculus marginatus</i> (Sclater, 1855)           | soterrey-ruiseñor sureño |
| <i>Troglodytes aedon</i> Vieillot, 1809                   | soterrey común           |
| <i>Pheugopedius rutilus</i> Vieillot, 1819                | soterrey pechirufu       |
| <i>Thryophilus rufalbus</i> Lafresnaye, 1845              | soterrey rufiblanco      |
| <i>Cantorchilus elutus</i> (Bangs, 1902)                  | soterrey istmeño         |
| <b>Poliophtidae</b>                                       |                          |
| <i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819              | soterillo piquilargo     |
| <b>Turdidae</b>   |                          |
| * <i>Catharus minimus</i> (Lafresnaye, 1848)              | zorzal carigris          |
| * <i>Catharus ustulatus</i> (Nuttall, 1840)               | zorzal de Swainson       |
| <i>Turdus grayi</i> Bonaparte, 1838                       | mirlo pardo              |
| <b>Fringillidae</b>                                       |                          |
| <i>Euphonia luteicapilla</i> (Cabanis, 1861)              | eufonia coroniamarilla   |
| <i>Euphonia laniirostris</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 | eufonia piquigruesa      |
| <i>Euphonia fulvicrissa</i> Sclater, 1857                 | eufonia ventricanela     |
| <i>Spinus psaltria</i> (Say, 1822)                        | jilguero menor           |
| <b>Rhodinocichlidae</b>                                   |                          |
| <i>Rhodinocichla rosea</i> (Lesson, 1832)                 | tangara pechirroza       |
| <b>Passerellidae</b>                                      |                          |
| <i>Arremonops conirostris</i> (Bonaparte, 1850)           | gorrión negrilistado     |
| <b>Icteridae</b>  |                          |
| <i>Psarocolius wagleri</i> (Gray, 1844)                   | oropéndola cabecicastaña |
| <b>Parulidae</b>  |                          |
| * <i>Parkesia noveboracensis</i> (Gmelin, 1789)           | reinita-acuática norteña |
| * <i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus, 1766)                 | reinita trepadora        |
| * <i>Leiosthlypis peregrina</i> (Wilson, 1811)            | reinita verdilla         |
| * <i>Geothlypis philadelphia</i> (Wilson, 1810)           | reinita enlutada         |
| * <i>Setophaga ruticilla</i> (Linnaeus, 1758)             | candelita norteña        |
| * <i>Setophaga petechia</i> (Linnaeus, 1766)              | reinita amarilla         |
| <i>Myiothlypis fulvicauda</i> (Spix, 1825)                | reinita lomianteadada    |
| <i>Basileuterus rufifrons</i> (Swainson, 1838)            | reinita gorricastaña     |
| * <i>Cardellina canadensis</i> (Linnaeus, 1766)           | reinita collareja        |
| <b>Cardinalidae</b>                                       |                          |
| * <i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)                   | tangara veranera         |

**Cont.**  
**Apéndice 1.**

| Categoría taxonómica, taxón y autoridad           | Nombre Común                   |
|---|--------------------------------|
| * <i>Piranga olivacea</i> (Gmelin, 1789)          | tangara escarlata              |
| <i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)              | tangara-hormiguera coronirroja |
| <i>Habia fuscicauda</i> (Cabanis, 1861)           | tangara-hormiguera gorgirroja  |
| * <i>Pheucticus ludovicianus</i> (Linnaeus, 1766) | picogruoso pechirrosado        |
| <i>Cyanoloxia cyanooides</i> (Lafresnaye, 1847)   | piquigruoso negriazulado       |
| <b>Thraupidae</b>                                 |                                |
| <i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)        | tangara azuleja                |
| <i>Thraupis palmarum</i> (Wied-Neuwied, 1821)     | tangara palmera                |
| <i>Stilpnia larvata</i> (Du Bus, 1846)            | tangara capuchidorada          |
| <i>Tangara inornata</i> (Gould, 1855)             | tangara cenicienta             |
| <i>Tangara gyrola</i> (Linnaeus, 1758)            | tangara cabecibaya             |
| <i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)        | semillerito negriazulado       |
| <i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)         | tangara cabecigrís             |
| <i>Ramphocelus dimidiatus</i> Lafresnaye, 1837    | tangara dorsirroja             |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)         | mielero patirrojo              |
| <i>Tiaris olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)          | semillerito cariamarillo       |
| <i>Sporophila funerea</i> Sclater, 1860           | semillero menor                |
| <i>Sporophila corvina</i> (Sclater, 1860)         | espiguero variable             |
| <i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)    | espiguero ventriamarillo       |
| <i>Saltator maximus</i> (Müller, 1776)            | saltador gorgianteado          |
| <i>Saltator striatipectus</i> Lafresnaye, 1847    | saltador listado               |

**Leyenda.** \*: Especies migratorias estrictas según criterio de Angehr & Dean (2010), \*\*: Especies migratorias con poblaciones locales, según criterio de Angehr & Dean (2010).

**Apéndice 2.** Abundancia absoluta de aves en El Nisperal y Alto de La Estancia, Coclé, Panamá.

| Categoría taxonómica            | El Nisperal |   |    |   |   |   | Alto de La Estancia |   |   |   |   |   | Totales |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------------|-------------|---|----|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---------|---|----|---|---|---|---|---|---|----|
|                                 | J           | A | S  | O | N | D | T                   | J | A | S | O | N | D       | T | J  | A | S | O | N | D | T |    |
| <b>TINAMIFORMES</b>             |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Tinamidae</b>                |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Crypturellus soui</i>        |             |   | 1  | 1 | 1 |   | 3                   |   |   |   |   |   |         |   |    |   | 1 | 1 | 1 |   |   | 3  |
| <b>GALLIFORMES</b>              |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Cracidae</b>                 |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Ortalis cinereiceps</i>      |             |   | 11 |   | 2 | 1 | 14                  | 8 |   | 5 | 5 | 2 | 20      | 8 | 11 | 5 | 7 | 3 |   |   |   | 34 |
| <b>COLUMBIFORMES</b>            |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Columbidae</b>               |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Columbina talpacoti</i>      |             |   |    |   |   |   |                     | 1 | 5 |   | 2 | 1 | 9       | 1 | 5  |   | 2 | 1 |   |   |   | 9  |
| <i>Geotrygon montana</i>        |             |   |    |   | 1 |   | 1                   |   |   |   |   |   |         |   |    |   | 1 |   |   |   |   | 1  |
| <i>Leptotila verreauxi</i>      | 4           | 4 | 1  | 2 | 2 |   | 13                  | 2 | 3 | 2 |   |   | 7       | 6 | 7  | 3 | 2 | 2 |   |   |   | 20 |
| <b>CUCULIFORMES</b>             |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Cuculidae</b>                |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Crotophaga ani</i>           | 2           |   |    |   |   |   | 2                   |   |   |   |   |   |         | 2 |    |   |   |   |   |   |   | 2  |
| <i>Piaya cayana</i>             | 1           |   |    |   |   |   | 1                   |   | 1 | 2 | 1 | 1 | 5       | 1 | 1  | 2 | 1 | 1 |   |   |   | 6  |
| <b>APODIFORMES</b>              |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Trochilidae</b>              |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Phaethornis guy</i>          |             |   |    |   | 1 |   | 1                   | 1 |   |   |   |   | 1       | 1 |    |   |   | 1 |   |   |   | 2  |
| <i>Phaethornis longirostris</i> |             |   |    |   | 1 |   | 1                   | 1 |   | 3 | 1 |   | 5       | 1 |    |   | 3 | 2 |   |   |   | 6  |
| <i>Phaethornis striigularis</i> | 1           | 1 | 2  | 1 | 1 | 3 | 9                   |   | 1 | 1 | 1 | 6 | 9       | 1 | 1  | 3 | 2 | 2 | 9 |   |   | 18 |
| <i>Chlorostilbon assimilis</i>  |             |   | 1  |   | 1 | 1 | 3                   |   |   |   |   | 1 | 1       |   |    | 1 |   | 2 | 1 |   |   | 4  |
| <i>Chalybura buffonii</i>       | 1           | 2 |    |   |   | 1 | 4                   | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 8       | 2 | 4  | 3 | 1 | 1 | 1 |   |   | 12 |
| <i>Saucerottia edward</i>       | 1           |   |    |   | 1 |   | 2                   | 1 |   | 2 |   |   | 4       | 2 |    | 2 |   | 1 | 1 |   |   | 6  |
| <i>Amazilia tzacatl</i>         | 3           | 8 |    | 2 | 5 | 3 | 21                  | 7 | 1 | 2 | 1 | 6 | 17      | 3 | 15 | 1 | 4 | 6 | 9 |   |   | 38 |
| <b>EURYPYGIFORMES</b>           |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Eurypygidae</b>              |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Eurypyga helias</i>          |             |   | 1  |   |   |   | 1                   |   |   |   |   |   | 1       | 1 |    |   | 1 |   |   |   | 1 | 2  |
| <b>SULIFORMES</b>               |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Fregatidae</b>               |             |   |    |   |   |   |                     |   |   |   |   |   |         |   |    |   |   |   |   |   |   |    |

Continuación  
Apéndice 1.

| Categoría taxonómica            | El Nisperal |   |    |   |   |   |    | Alto de La Estancia |   |   |   |   |   |    | Totales |   |    |   |   |   |    |
|---------------------------------|-------------|---|----|---|---|---|----|---------------------|---|---|---|---|---|----|---------|---|----|---|---|---|----|
|                                 | J           | A | S  | O | N | D | T  | J                   | A | S | O | N | D | T  | J       | A | S  | O | N | D | T  |
| <i>Fregata magnificens</i>      |             |   |    |   |   | 3 | 3  |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   | 3 | 3  |
| <b>CATHARTIFORMES</b>           |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <b>Cathartidae</b>              |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <i>Coragyps atratus</i>         |             |   | 7  | 5 |   | 1 | 13 |                     |   | 1 |   |   | 1 |    |         |   | 8  | 5 |   | 1 | 14 |
| ** <i>Cathartes aura</i>        | 2           |   | 12 | 4 | 2 | 1 | 21 |                     |   | 2 | 3 | 1 | 4 | 10 | 2       |   | 14 | 7 | 3 | 5 | 31 |
| <b>ACCIPITRIFORMES</b>          |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <b>Accipitridae</b>             |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| ** <i>Elanoides forficatus</i>  |             |   | 1  |   |   |   | 1  |                     |   |   |   |   |   |    |         |   | 1  |   |   |   | 1  |
| <i>Spizaetus tyrannus</i>       | 2           |   | 1  | 1 | 1 | 1 | 6  |                     |   | 1 |   | 1 | 1 | 3  | 2       |   | 2  | 1 | 2 | 2 | 9  |
| <i>Rupornis magnirostris</i>    | 1           |   |    |   |   |   | 1  |                     |   |   |   |   |   |    | 1       |   |    |   |   |   | 1  |
| <i>Pseudastur albicollis</i>    |             |   |    |   | 1 |   | 1  |                     |   |   |   |   | 1 | 1  |         |   |    |   | 1 | 1 | 2  |
| <b>CORACIIFORMES</b>            |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <b>Momotidae</b>                |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <i>Momotus lessonii</i>         |             |   | 3  |   | 3 | 1 | 7  |                     |   | 1 | 2 | 1 | 4 |    |         |   | 4  | 2 | 4 | 1 | 11 |
| <i>Baryphthengus martii</i>     | 1           |   |    |   |   |   | 1  |                     |   |   | 3 | 2 | 5 |    | 1       |   |    | 3 | 2 |   | 6  |
| <i>Electron platyrhynchum</i>   |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   | 1 | 1 |    |         |   |    |   | 1 |   | 1  |
| <b>Alcedinidae</b>              |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <i>Chloroceryle americana</i>   |             |   |    |   | 1 |   | 1  |                     |   |   | 1 | 2 | 3 |    |         |   |    | 1 | 3 |   | 4  |
| <b>PICIFORMES</b>               |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <b>Ramphastidae</b>             |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <i>Pteroglossus torquatus</i>   |             |   |    |   |   | 2 | 2  |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   | 2 | 2  |
| <i>Ramphastos sulfuratus</i>    | 1           | 2 |    |   |   | 1 | 4  | 1                   | 3 | 2 |   |   | 6 |    | 2       | 5 | 2  |   |   | 1 | 10 |
| <b>Picidae</b>                  |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <i>Melanerpes rubricapillus</i> | 1           | 1 |    |   | 1 |   | 3  | 2                   | 1 | 1 | 1 |   | 5 |    | 3       | 2 | 1  | 2 |   |   | 8  |
| <i>Dryocopus lineatus</i>       |             |   |    |   | 1 |   | 1  | 1                   |   | 1 |   |   | 2 |    | 1       |   |    | 1 | 1 |   | 3  |
| <b>FALCONIFORMES</b>            |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |
| <b>Falconidae</b>               |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |   |   |    |

Cont.  
Apéndice 3.

| Categoría taxonómica              | El Nisperal |   |    |   |   |   |    | Alto de La Estancia |   |   |   |   |   |    | Totales |   |    |   |    |    |    |
|-----------------------------------|-------------|---|----|---|---|---|----|---------------------|---|---|---|---|---|----|---------|---|----|---|----|----|----|
|                                   | J           | A | S  | O | N | D | T  | J                   | A | S | O | N | D | T  | J       | A | S  | O | N  | D  | T  |
| <i>Milvago chimachima</i>         |             |   |    | 1 |   | 1 | 2  |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    | 1 |    | 1  | 2  |
| <b>PSITTACIFORMES</b>             |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <b>Psittacidae</b>                |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <i>Brotogeris jugularis</i>       |             |   |    |   | 2 |   | 2  |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   | 2  |    | 2  |
| <i>Pionus menstruus</i>           |             |   |    |   |   | 3 | 3  |                     |   |   |   | 2 | 2 |    |         |   |    |   | 5  | 5  |    |
| <b>PASSERIFORMES</b>              |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <b>Thamnophilidae</b>             |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <i>Thamnophilus doliatus</i>      |             |   |    |   |   |   |    |                     |   | 1 |   |   | 1 |    |         | 1 |    |   |    | 1  |    |
| <i>Myrmeciza longipes</i>         |             | 2 |    |   |   | 1 | 3  | 2                   |   |   | 1 |   | 3 | 2  | 2       |   | 1  |   | 1  | 6  |    |
| <i>Hylophylax naevioides</i>      |             |   |    |   |   |   |    |                     | 1 |   |   |   | 1 |    | 1       |   |    |   |    | 1  |    |
| <b>Furnariidae</b>                |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <i>Xiphorhynchus susurrans</i>    | 2           | 4 | 1  | 2 | 1 |   | 10 | 2                   | 2 | 1 | 3 | 5 | 1 | 14 | 4       | 6 | 2  | 5 | 6  | 1  | 24 |
| <i>Xenops minutus</i>             |             |   |    |   |   |   |    |                     | 1 |   |   |   | 1 |    | 1       |   |    |   |    | 1  |    |
| <b>Pipridae</b>                   |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <i>Chiroxiphia lanceolata</i>     | 1           | 3 | 3  |   | 2 | 2 | 11 |                     |   |   |   |   | 1 | 1  | 1       | 3 | 3  |   | 2  | 3  | 12 |
| <i>Manacus vitellinus</i>         | 1           | 6 | 7  | 7 | 8 | 5 | 34 | 1                   |   | 1 | 2 | 2 | 4 | 10 | 2       | 6 | 8  | 9 | 10 | 9  | 44 |
| <b>Tityridae</b>                  |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   | 1 | 1 |    |         |   |    | 1 |    | 1  |    |
| <b>Tyrannidae</b>                 |             |   |    |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   |    |    |    |
| <i>Mionectes oleagineus</i>       | 3           | 2 | 11 | 5 | 5 | 5 | 31 | 2                   | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 15 | 5       | 4 | 14 | 9 | 6  | 8  | 46 |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i>  | 2           |   | 2  | 2 |   | 2 | 8  |                     | 2 |   |   | 1 | 3 | 2  | 2       | 2 | 2  | 1 | 2  | 11 |    |
| <i>Todirostrum cinereum</i>       |             |   |    | 1 | 1 |   | 2  |                     |   | 1 |   | 2 | 1 | 4  |         |   | 1  | 1 | 3  | 1  | 6  |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i>   |             |   | 2  |   | 2 | 2 | 6  |                     |   |   | 1 |   | 1 |    |         | 2 | 1  | 2 | 2  | 7  |    |
| <i>Elaenia flavogaster</i>        |             |   |    |   |   | 1 | 1  |                     |   |   |   |   |   |    |         |   |    |   | 1  | 1  |    |
| <i>Megarynchus pitangua</i>       |             |   |    |   |   |   |    |                     |   | 1 |   |   | 1 |    |         | 1 |    |   |    | 1  |    |
| <i>Myiozetetes similis</i>        |             |   |    |   | 1 |   | 1  | 2                   |   |   |   | 1 | 3 | 2  |         |   |    | 1 | 1  | 4  |    |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>     |             | 1 |    | 1 |   |   | 2  |                     |   | 4 |   | 1 | 5 | 1  | 4       | 1 |    |   | 1  | 7  |    |

Cont.  
Apéndice 3.

| Categoría taxonómica            | El Nisperal |   |    |   |   |    |    | Alto de La Estancia |   |   |    |    |    |    | Totales |   |    |    |   |    |    |
|---------------------------------|-------------|---|----|---|---|----|----|---------------------|---|---|----|----|----|----|---------|---|----|----|---|----|----|
|                                 | J           | A | S  | O | N | D  | T  | J                   | A | S | O  | N  | D  | T  | J       | A | S  | O  | N | D  | T  |
| <i>*Contopus virens</i>         |             |   | 1  | 3 |   |    | 4  |                     |   |   |    |    |    |    |         |   | 1  | 3  |   |    | 4  |
| <i>Contopus cinereus</i>        |             |   |    |   | 1 | 1  | 2  |                     |   | 1 |    | 1  | 2  |    |         |   | 1  | 1  | 2 |    | 4  |
| <i>*Empidonax virescens</i>     |             |   |    |   | 1 |    | 2  |                     |   | 1 |    | 1  | 1  | 3  |         |   | 1  | 1  | 1 | 2  | 5  |
| <b>Vireonidae</b>               |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>Pachysylvia decurtata</i>    |             | 1 |    |   |   |    | 1  |                     |   |   |    |    |    |    |         | 1 |    |    |   |    | 1  |
| <i>*Vireo olivaceus</i>         |             |   | 2  |   |   |    | 2  |                     |   | 1 | 1  |    | 2  |    |         |   | 3  | 1  |   |    | 4  |
| <i>**Vireo flavoviridis</i>     |             | 1 |    |   | 1 |    | 2  |                     | 1 |   |    |    | 1  |    |         | 2 |    |    | 1 |    | 3  |
| <b>Corvidae</b>                 |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>Cyanocorax affinis</i>       |             |   | 5  |   | 1 | 12 | 18 |                     |   |   |    |    |    |    |         |   | 5  |    | 1 | 12 | 18 |
| <b>Hirundinidae</b>             |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>Progne chalybea</i>          |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    | 15 | 15 |    |         |   |    |    |   | 15 | 15 |
| <b>Troglodytidae</b>            |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>Microcerculus marginatus</i> |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    | 1  | 1  |    |         |   |    |    |   | 1  | 1  |
| <i>Troglodytes aedon</i>        |             | 2 |    | 1 |   | 1  | 4  |                     | 1 | 2 | 1  | 1  | 1  | 6  |         | 3 | 2  | 2  | 1 | 2  | 10 |
| <i>Pheugopedius rutilus</i>     | 1           | 1 | 3  | 3 |   | 2  | 10 | 3                   | 2 | 4 | 5  | 2  | 2  | 18 | 4       | 3 | 7  | 8  | 2 | 4  | 28 |
| <i>Thryophilus rufalbus</i>     |             |   | 1  | 1 | 1 |    | 3  | 3                   | 2 | 2 | 1  |    | 1  | 9  | 3       | 2 | 3  | 2  | 1 | 1  | 12 |
| <i>Cantorchilus elutus</i>      |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   | 3  | 1  | 1  | 5  |         |   |    | 3  | 1 | 1  | 5  |
| <b>Poliophtilidae</b>           |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>Ramphocaenus melanurus</i>   | 1           | 1 |    |   | 1 | 1  | 4  |                     |   |   |    |    |    |    | 1       | 1 |    |    | 1 | 1  | 4  |
| <b>Turdidae</b>                 |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>*Catharus minimus</i>        |             |   | 1  | 3 | 1 | 1  | 6  |                     |   |   | 2  |    | 2  |    |         |   | 1  | 5  | 1 | 1  | 8  |
| <i>*Catharus ustulatus</i>      |             |   | 33 | 4 | 3 |    | 40 |                     |   |   | 11 | 4  | 15 |    |         |   | 33 | 15 | 7 |    | 55 |
| <i>Turdus grayi</i>             | 2           |   | 2  | 1 | 2 |    | 7  | 1                   | 3 | 5 | 6  | 3  | 3  | 21 | 3       | 3 | 7  | 7  | 5 | 3  | 28 |
| <b>Fringillidae</b>             |             |   |    |   |   |    |    |                     |   |   |    |    |    |    |         |   |    |    |   |    |    |
| <i>Euphonia luteicapilla</i>    |             |   |    |   |   |    |    |                     | 4 |   |    |    | 4  |    |         | 4 |    |    |   |    | 4  |
| <i>Euphonia lanirostris</i>     |             |   |    | 1 | 3 |    | 4  | 8                   | 6 | 7 |    | 1  | 22 | 8  | 6       | 7 | 1  | 4  |   | 26 |    |
| <i>Euphonia fulvicrissa</i>     |             |   |    |   |   |    |    | 1                   |   | 1 |    | 1  | 3  |    | 1       |   | 1  |    | 1 |    | 3  |

Cont.  
Apéndice 3.

| Categoría taxonómica            | El Nisperal |   |   |   |   |   |    | Alto de La Estancia |   |   |   |   |    |    | Totales |   |   |   |   |    |    |
|---------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|----|---------------------|---|---|---|---|----|----|---------|---|---|---|---|----|----|
|                                 | J           | A | S | O | N | D | T  | J                   | A | S | O | N | D  | T  | J       | A | S | O | N | D  | T  |
| <i>Spinus psaltria</i>          |             |   | 1 |   |   |   | 1  |                     |   |   |   |   | 2  | 2  |         |   | 1 |   | 2 |    | 3  |
| <i>Rhodinocichlidae</i>         |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |    |    |         |   |   |   |   |    |    |
| <i>Rhodinocichla rosea</i>      |             | 1 |   |   |   |   | 1  | 2                   | 2 |   | 1 |   | 5  | 3  | 2       |   | 1 |   |   | 6  |    |
| <b>Passerellidae</b>            |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |    |    |         |   |   |   |   |    |    |
| <i>Arremonops conirostris</i>   | 1           | 3 | 1 |   | 2 | 1 | 8  | 1                   | 2 |   |   |   | 3  | 1  | 4       | 3 |   | 2 | 1 | 11 |    |
| <b>Icteridae</b>                |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |    |    |         |   |   |   |   |    |    |
| <i>Psarocolius wagleri</i>      |             | 2 |   | 1 |   | 2 | 5  |                     |   |   | 1 |   | 1  | 2  |         | 2 |   | 2 |   | 6  |    |
| <b>Parulidae</b>                |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |    |    |         |   |   |   |   |    |    |
| <i>*Parkesia noveboracensis</i> |             |   | 1 |   |   |   | 1  |                     |   |   |   |   |    |    |         | 1 |   |   |   | 1  |    |
| <i>*Mniotilta varia</i>         |             | 1 |   |   |   |   | 1  |                     | 4 |   | 1 |   | 5  |    |         | 5 |   | 1 |   | 6  |    |
| <i>*Leiothlypis peregrina</i>   |             |   |   | 1 | 1 |   | 2  |                     |   |   | 4 |   | 4  |    |         |   | 1 | 5 |   | 6  |    |
| <i>*Geothlypis philadelphia</i> |             |   |   |   | 4 | 1 | 5  |                     |   |   | 1 | 1 | 3  |    |         |   | 1 | 5 | 2 | 8  |    |
| <i>*Setophaga ruticilla</i>     |             |   |   |   |   |   |    |                     | 1 |   |   |   | 1  |    |         | 1 |   |   |   | 1  |    |
| <i>*Setophaga petechia</i>      |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   | 1 |   | 1  |    |         |   |   | 1 |   | 1  |    |
| <i>Myiothlypis fulvicauda</i>   |             |   |   |   | 1 |   | 1  |                     |   |   | 1 |   | 1  |    |         |   |   | 2 |   | 2  |    |
| <i>Basileuterus rufifrons</i>   | 4           |   |   |   | 1 | 1 | 6  | 1                   | 6 | 1 | 2 |   | 3  | 13 | 5       | 6 | 1 | 2 | 1 | 4  | 19 |
| <i>*Cardellina canadensis</i>   |             |   | 1 |   |   |   | 1  |                     |   |   | 1 |   | 1  |    |         | 1 | 1 |   |   | 2  |    |
| <b>Cardinalidae</b>             |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |    |    |         |   |   |   |   |    |    |
| <i>*Piranga rubra</i>           |             |   |   | 2 | 1 | 2 | 5  | 3                   |   |   | 4 | 2 | 9  | 3  |         | 2 | 5 | 4 |   | 14 |    |
| <i>*Piranga olivacea</i>        |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   | 1 |   | 1  |    |         |   |   | 1 |   | 1  |    |
| <i>Habia rubica</i>             | 1           | 6 | 1 | 1 | 4 |   | 13 |                     |   |   | 1 |   | 1  | 1  | 6       | 1 | 2 | 4 |   | 14 |    |
| <i>Habia fuscicauda</i>         | 2           | 1 |   | 1 |   |   | 4  | 1                   |   |   | 2 | 4 | 7  | 3  | 1       |   | 3 | 4 |   | 11 |    |
| <i>*Pheucticus ludovicianus</i> |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   | 1 | 1 | 2  |    |         |   | 1 | 1 |   | 2  |    |
| <i>Cyanoloxia cyanoides</i>     | 1           |   |   |   |   |   | 1  |                     |   |   | 1 |   | 1  | 1  |         | 1 |   |   |   | 2  |    |
| <b>Thraupidae</b>               |             |   |   |   |   |   |    |                     |   |   |   |   |    |    |         |   |   |   |   |    |    |
| <i>Thraupis episcopus</i>       |             |   |   |   | 2 | 0 | 3  | 5                   | 3 | 1 | 4 | 3 | 16 | 1  | 5       | 3 | 1 | 6 | 3 | 19 |    |
| <i>Thraupis palmarum</i>        |             |   |   |   |   | 2 | 2  |                     |   | 1 | 1 |   | 2  |    |         | 1 |   | 1 | 2 | 4  |    |



Cont.  
Apéndice 3.

| Categoría taxonómica          | El Nisperal |           |            |           |           |           |            | Alto de La Estancia |           |           |           |           |           |            | Totales   |            |            |            |            |            |            |   |
|-------------------------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
|                               | J           | A         | S          | O         | N         | D         | T          | J                   | A         | S         | O         | N         | D         | T          | J         | A          | S          | O          | N          | D          | T          |   |
| <i>Stilpnia larvata</i>       |             |           |            |           |           |           |            | 1                   |           |           |           |           |           | 1          | 1         |            |            |            |            |            |            | 1 |
| <i>Tangara inornata</i>       |             |           |            |           |           |           |            |                     |           |           |           | 2         |           | 2          |           |            |            |            | 2          |            |            | 2 |
| <i>Tangara gyrola</i>         |             |           |            |           |           |           |            |                     |           |           | 1         |           | 1         |            |           |            |            | 1          |            |            | 1          |   |
| <i>Volatinia jacarina</i>     | 1           | 1         |            |           |           |           | 2          |                     |           |           |           |           |           |            | 1         | 1          |            |            |            |            |            | 2 |
| <i>Eucometis penicillata</i>  |             |           | 1          |           |           |           | 1          |                     |           |           |           |           |           |            |           |            | 1          |            |            |            |            | 1 |
| <i>Ramphocelus dimidiatus</i> |             | 2         | 1          |           | 1         | 3         | 7          | 1                   | 2         | 1         |           | 2         | 6         | 3          | 3         | 1          | 1          | 5          |            |            | 13         |   |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i>      |             |           |            |           | 7         |           | 7          |                     |           |           |           | 2         | 2         |            |           |            |            | 9          |            |            | 9          |   |
| <i>Tiaris olivacea</i>        |             | 4         | 1          |           | 3         |           | 8          | 3                   | 1         |           |           |           | 4         | 7          | 2         |            |            | 3          |            |            | 12         |   |
| <i>Sporophila funerea</i>     | 1           |           | 6          | 1         | 1         | 1         | 10         |                     |           | 1         | 2         |           | 3         | 1          |           | 7          | 1          | 3          | 1          |            | 13         |   |
| <i>Sporophila corvina</i>     |             | 3         |            |           | 2         | 1         | 6          | 1                   |           | 1         | 1         | 2         | 6         | 1          | 3         | 1          | 1          | 3          | 3          |            | 12         |   |
| <i>Sporophila nigricollis</i> |             |           |            |           |           |           |            |                     |           | 3         | 4         | 1         | 8         |            |           | 3          |            | 4          | 1          |            | 8          |   |
| <i>Saltator maximus</i>       |             | 3         | 2          | 3         | 1         | 1         | 10         | 1                   |           |           | 1         | 1         | 4         | 1          | 3         | 2          | 4          | 2          | 2          |            | 14         |   |
| <i>Saltator striatipectus</i> | 2           | 5         |            |           | 2         |           | 9          | 1                   |           | 1         | 3         |           | 5         | 3          | 5         | 1          |            | 5          |            |            | 14         |   |
| <b>Total</b>                  | <b>28</b>   | <b>78</b> | <b>144</b> | <b>62</b> | <b>93</b> | <b>80</b> | <b>486</b> | <b>30</b>           | <b>77</b> | <b>84</b> | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>83</b> | <b>444</b> | <b>59</b> | <b>155</b> | <b>228</b> | <b>142</b> | <b>183</b> | <b>163</b> | <b>930</b> |   |

**Leyenda.** J: julio, A: agosto, S: septiembre, O: octubre, N: noviembre, D: diciembre, T: total, \*: Especies migratorias estrictas según criterio de Angehr & Dean (2010), \*\*: Especies migratorias con poblaciones locales, según criterio de Angehr & Dean (2010).

**Apéndice 3.** Listado del estado de conservación de las especies registradas en El Nisperal y Alto de La Estancia, Coclé, Panamá.

| Categoría taxonómica            | MA | UICN | CITES | El Nisperal | Alto de La Estancia |
|---------------------------------|----|------|-------|-------------|---------------------|
| <b>TINAMIFORMES</b>             |    |      |       |             |                     |
| <b>Tinamidae</b>                |    |      |       |             |                     |
| <i>Crypturellus soui</i>        |    | LC   |       | +           |                     |
| <b>GALLIFORMES</b>              |    |      |       |             |                     |
| <b>Cracidae</b>                 |    |      |       |             |                     |
| <i>Ortalis cinereiceps</i>      |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>COLUMBIFORMES</b>            |    |      |       |             |                     |
| <b>Columbidae</b>               |    |      |       |             |                     |
| <i>Columbina talpacoti</i>      |    |      |       |             | +                   |
| <i>Geotrygon montana</i>        | VU | LC   |       | +           |                     |
| <i>Leptotila verreauxi</i>      |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>CUCULIFORMES</b>             |    |      |       |             |                     |
| <b>Cuculidae</b>                |    |      |       |             |                     |
| <i>Crotophaga ani</i>           |    | LC   |       | +           |                     |
| <i>Piaya cayana</i>             |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>APODIFORMES</b>              |    |      |       |             |                     |
| <b>Trochilidae</b>              |    |      |       |             |                     |
| <i>Phaethornis guy</i>          | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Phaethornis longirostris</i> | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Phaethornis striigularis</i> | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Chlorostilbon assimilis</i>  | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Chalybura buffonii</i>       | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Saucerottia edward</i>       | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Amazilia tzacatl</i>         | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <b>EURYPYGIFORMES</b>           |    |      |       |             |                     |
| <b>Eurypygidae</b>              |    |      |       |             |                     |
| <i>Eurypyga helias</i>          | VU | LC   |       | +           | +                   |
| <b>SULIFORMES</b>               |    |      |       |             |                     |
| <b>Fregatidae</b>               |    |      |       |             |                     |
| <i>Fregata magnificens</i>      |    | LC   |       | +           |                     |
| <b>CATHARTIFORMES</b>           |    |      |       |             |                     |
| <b>Cathartidae</b>              |    |      |       |             |                     |
| <i>Coragyps atratus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Cathartes aura</i>           |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>ACCIPITRIFORMES</b>          |    |      |       |             |                     |
| <b>Accipitridae</b>             |    |      |       |             |                     |
| ** <i>Elanoides forficatus</i>  | VU | LC   | II    | +           |                     |
| <i>Spizaetus tyrannus</i>       | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <i>Rupornis magnirostris</i>    |    | LC   | II    | +           |                     |
| <i>Pseudastur albicollis</i>    | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <b>CORACIIFORMES</b>            |    |      |       |             |                     |
| <b>Momotidae</b>                |    |      |       |             |                     |

**Continuación**  
**Apéndice 3.**

| Categoría taxonómica              | MA | UICN | CITES | El Nisperal | Alto de La Estancia |
|-----------------------------------|----|------|-------|-------------|---------------------|
| <i>Momotus lessonii</i>           |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Baryphthengus martii</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Electron platyrhynchum</i>     |    |      |       |             | +                   |
| <b>Alcedinidae</b>                |    |      |       |             |                     |
| <i>Chloroceryle americana</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>PICIFORMES</b>                 |    |      |       |             |                     |
| <b>Ramphastidae</b>               |    |      |       |             |                     |
| <i>Pteroglossus torquatus</i>     |    | LC   |       | +           |                     |
| <i>Ramphastos sulfuratus</i>      | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <b>Picidae</b>                    |    |      |       |             |                     |
| <i>Melanerpes rubricapillus</i>   |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Dryocopus lineatus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>FALCONIFORMES</b>              |    |      |       |             |                     |
| <b>Falconidae</b>                 |    |      |       |             |                     |
| <i>Milvago chimachima</i>         |    | LC   | II    | +           |                     |
| <b>PSITTACIFORMES</b>             |    |      |       |             |                     |
| <b>Psittacidae</b>                |    |      |       |             |                     |
| <i>Brotogeris jugularis</i>       | VU | LC   | II    | +           |                     |
| <i>Pionus menstruus</i>           | VU | LC   | II    | +           | +                   |
| <b>PASSERIFORMES</b>              |    |      |       |             |                     |
| <b>Thamnophilidae</b>             |    |      |       |             |                     |
| <i>Thamnophilus doliatus</i>      |    |      |       |             | +                   |
| <i>Myrmeciza longipes</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Hylophylax naevioides</i>      |    |      |       |             | +                   |
| <b>Furnariidae</b>                |    |      |       |             |                     |
| <i>Xiphorhynchus susurrans</i>    |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Xenops minutus</i>             |    |      |       |             | +                   |
| <b>Pipridae</b>                   |    |      |       |             |                     |
| <i>Chiroxiphia lanceolata</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Manacus vitellinus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Tityridae</b>                  |    |      |       |             |                     |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> |    |      |       |             | +                   |
| <b>Tyrannidae</b>                 |    |      |       |             |                     |
| <i>Mionectes oleagineus</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i>  |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Todirostrum cinereum</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i>   |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Elaenia flavogaster</i>        |    | LC   |       | +           |                     |
| <i>Megarynchus pitangua</i>       |    |      |       |             | +                   |
| <i>Myiozetetes similis</i>        |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| * <i>Contopus virens</i>          |    | LC   |       | +           |                     |

Cont.  
Apéndice 3.

| Categoría taxonómica             | MA | UICN | CITES | El Nisperal | Alto de La Estancia |
|----------------------------------|----|------|-------|-------------|---------------------|
| <i>Contopus cinereus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| * <i>Empidonax virescens</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Vireonidae</b>                |    |      |       |             |                     |
| <i>Pachysylvia decurtata</i>     |    | LC   |       | +           |                     |
| * <i>Vireo olivaceus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| ** <i>Vireo flavoviridis</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Corvidae</b>                  |    |      |       |             |                     |
| <i>Cyanocorax affinis</i>        |    | LC   |       | +           |                     |
| <b>Hirundinidae</b>              |    |      |       |             |                     |
| <i>Progne chalybea</i>           |    |      |       |             | +                   |
| <b>Troglodytidae</b>             |    |      |       |             |                     |
| <i>Microcerculus marginatus</i>  |    |      |       |             | +                   |
| <i>Troglodytes aedon</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Pheugopedius rutilus</i>      |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Thryophilus rufalbus</i>      |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Cantorchilus elutus</i>       |    |      |       |             | +                   |
| <b>Poliopitidae</b>              |    |      |       |             |                     |
| <i>Ramphocaenus melanurus</i>    |    | LC   |       | +           |                     |
| <b>Turdidae</b>                  |    |      |       |             |                     |
| * <i>Catharus minimus</i>        |    | LC   |       | +           | +                   |
| * <i>Catharus ustulatus</i>      |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Turdus grayi</i>              |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Fringillidae</b>              |    |      |       |             |                     |
| <i>Euphonia luteicapilla</i>     |    |      |       |             | +                   |
| <i>Euphonia laniirostris</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Euphonia fulvicrissa</i>      |    |      |       |             | +                   |
| <i>Spinus psaltria</i>           |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Rhodinocichlidae</b>          |    |      |       |             |                     |
| <i>Rhodinocichla rosea</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Passerellidae</b>             |    |      |       |             |                     |
| <i>Arremonops conirostris</i>    |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Icteridae</b>                 |    |      |       |             |                     |
| <i>Psarocolius wagleri</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Parulidae</b>                 |    |      |       |             |                     |
| * <i>Parkesia noveboracensis</i> |    | LC   |       | +           |                     |
| * <i>Mniotilta varia</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| * <i>Leiothlypis peregrina</i>   |    | LC   |       | +           | +                   |
| * <i>Geothlypis philadelphia</i> |    | LC   |       | +           | +                   |
| * <i>Setophaga ruticilla</i>     |    |      |       |             | +                   |
| * <i>Setophaga petechia</i>      |    |      |       |             | +                   |
| <i>Myiothlypis fulvicauda</i>    |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Basileuterus rufifrons</i>    |    | LC   |       | +           | +                   |

**Cont.**  
**Apéndice 3.**

| Categoría taxonómica            | MA | UICN | CITES | El Nisperal | Alto de La Estancia |
|---------------------------------|----|------|-------|-------------|---------------------|
| <i>*Cardellina canadensis</i>   |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Cardinalidae</b>             |    |      |       |             |                     |
| <i>*Piranga rubra</i>           |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>*Piranga olivacea</i>        |    |      |       |             | +                   |
| <i>Habia rubica</i>             |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Habia fuscicauda</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>*Pheucticus ludovicianus</i> |    |      |       |             | +                   |
| <i>Cyanoloxia cyanoides</i>     |    | LC   |       | +           | +                   |
| <b>Thraupidae</b>               |    |      |       |             |                     |
| <i>Thraupis episcopus</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Thraupis palmarum</i>        |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Stelpnia larvata</i>         |    |      |       |             | +                   |
| <i>Tangara inornata</i>         |    |      |       |             | +                   |
| <i>Tangara gyrola</i>           |    |      |       |             | +                   |
| <i>Volatinia jacarina</i>       |    | LC   |       | +           |                     |
| <i>Eucometis penicillata</i>    |    | LC   |       | +           |                     |
| <i>Ramphocelus dimidiatus</i>   |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i>        |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Tiaris olivaceus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Sporophila funerea</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Sporophila corvina</i>       |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Sporophila nigricollis</i>   |    |      |       |             | +                   |
| <i>Saltator maximus</i>         |    | LC   |       | +           | +                   |
| <i>Saltator striatipectus</i>   |    | LC   |       | +           | +                   |

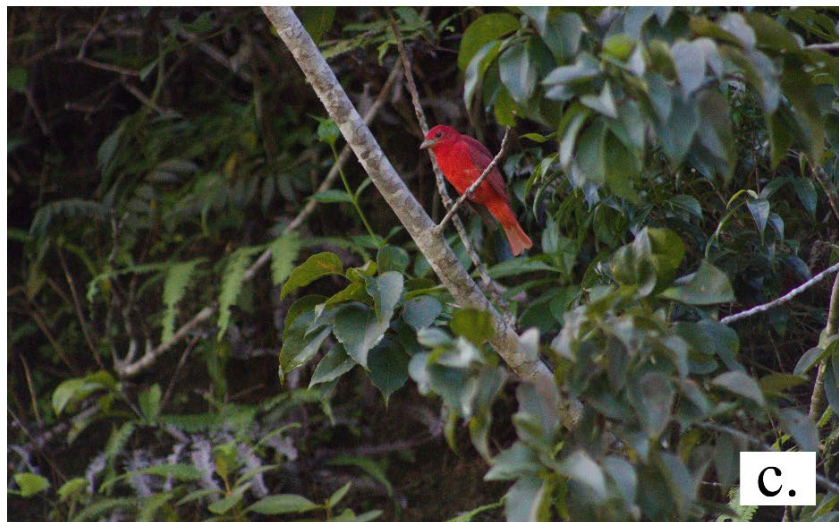
**Leyenda.** MA: Mi Ambiente 2016; UICN: La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; VU: vulnerable; LC: menos preocupación; II: no en peligro de extinción, pero están amenazadas;\*: Especies migratorias estrictas según criterio de Angehr & Dean (2010), \*\*: especies migratorias con poblaciones locales según criterio de Angehr & Dean (2010).



**Anexo 1. a.** Vista del Cerro el Águila desde El Rancho (El Nisperal). Especies registradas en El Nisperal: **b.** Ramphastidae: *Ramphastos sulfuratus* (tucán pico iris), **c.** Trochilidae: *Saucerottia edward* (amazilia ventrinivosa).



**Anexo 2.** Momotidae registradas en Altos de La Estancia: **a.** *Baryphthengus martii* (momoto piquiancho). **b.** *Electron platyrhynchum* (momoto rufo), **c.** *Momotus lessonii* (momoto coroniazulado).



**Anexo 3.** Especies de aves registradas en El Nisperal: **a.** Furnariidae: *Xiphorhynchus susurrans* (trepatroncos garganteado), **b.** Troglodytidae: *Pheugopedius rutilus* (soterrey pechirufu). **c.** Cardinalidae: *Piranga rubra* (tangara veranera) (migratoria).





**Anexo 4.** Especies capturadas: **a.** *Thamnophilidae*, *Myrmeciza longipes* (hormiguero ventriblanco) en El Nisperal. **b.** *Tityridae*: *Pachyramphus polychopterus* (cabezón aliblanco) y **c.** *Fringillidae*: *Euphonia luteicapilla* (eufonia coroniamarilla) en Altos de La Estancia.



a.



b.



c.

**Anexo 5.** Especies capturadas: **a.** Fringillidae: *Euphonia lanirostris* (eufonia coroniamarilla), juvenil macho en cambio de plumaje, **b.** Rhodinocichlidae: *Rhodinocichla rosea* (tángara pechirroja) en Altos de La Estancia. **c.** Vireonidae: *Vireo olivaceus* (vireo ojirrojo) (migratoria) en El Nisperal.



**Anexo 6.** Especies migratorias de Parulidae: **a.** *Mniotilta varia* (reinita trepadora), **b.** *Cardellina canadensis* (reinita collareja), **c.** *Parkesia noveboracensis* (reinita-acuática norteña).



**Anexo 7.** Especies de Thraupidae capturadas en Altos de La Estancia: **a.** *Stilpnia larvata* (tángara capuchidorada), **b.** *Cyanerpes cyaneus* (mielero patirrojo) macho.